PRAKTYCZNY SPOSÓB

OBLICZANIA PRZEKROJÓW DŹWIGARÓW BLASZANYCH.

Przekrój belki pracującej na zginanie, obliczamy ze związku zachodzącego pomiędzy siłami zewnętrznemi i wewnętrznemi. Związek ten, jak wiadomo, wyraża się wzorem

$$\frac{I}{e} \cdot \tau_4 = M \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\mathbf{1}),$$

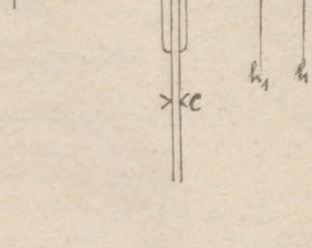
w którym I oznacza moment bezwładności przekroju, e—oddalenie włókna skrajnego od osi obojętnej przechodzącej przez środek ciężkości przekroju, $\frac{I}{e}$ — moment oporu (moduł przekroju), τ_4—natężenie dopuszczalne, zaś M— moment sił zewnętrznych (zgięcia).

Dla przekroju belki blaszanej, przyjmujemy, jako dane, wszystkie wymiary oprócz grubości b pasów, którą wyznaczamy bądź to ze wzoru (1) przez próby, bądź też posługując się w tym celu wzorami praktycznemi.

Ponieważ wyznaczenie wymiaru b przez próby, jest zbyt uciążliwem, zaś wzory praktyczne dają wyniki niezadowalające, gdyż natężenia włókien w przekrojach w ten sposób obliczonych, bardzo często różnią się znacznie od natężenia dopuszczalnego, założonego z góry,—przeto, okazuje się pożądanym taki sposób obliczania przekrojów belek blaszanych, za pomocą którego możnaby z dostateczną dokładnością wyznaczyć bezpośrednio, wymiar niewiadomy. Sposób który podaję poniżej, różni się tem od innych dotychczas znanych, że ilość niewiadomą stanowi tu nie grubość b, lecz szerokość teoretyczna (czynna) a pasów, t. j. szerokość którą otrzymuje się po potrąceniu dwóch grubości (średnic) nitów.

Uwzględniając wskazania teoryi i praktyki, przyjmujemy jako dane, wymiary h, z, c oraz wymiary kątowników łączących ściankę pionową (duszę) z pasami (szkic № 1). Oznaczmy całą powierzchnię zakreskowaną, po potrąceniu jednakże dwóch nitów, przez $A = A_1 + A_2$, przyczem A_1 stanowi powierzchnię samego pasa, o grubości b, zaś A_2 powierzchnię dolną ef, zakreskowaną odwrotnie, o grubości $(z—b)$. Moment bezwładności obu powierzchni A (t. j. górnej i dolnej) względem poziomej przechodzącej przez środek ciężkości przekroju, możemy wyrazić wzorem $2 \cdot \frac{A}{\alpha}\left(\frac{h}{2}\right)^2$,

I.



w którym α jest spółczynnikiem zależnym od wysokości h, od grubości z i od stosunku powierzchni A_2 do powierzchni A_1. Moment bezwładności pozostałej, niezakreskowanej części przekroju o wysokości h_1, daje się wyrazić wzorem $\frac{\beta}{12} \cdot c\,h^3$, w którym β jest spółczynnikiem zawisłym od stosunku wymiarów ramion kątowników do wymiarów ścianki pionowej. Dodając do siebie powyższe wyrażenia, otrzymujemy moment bezwładności całego przekroju, a. m.

$$I = \frac{A \cdot h^2}{2\,\alpha} + \frac{\beta}{12}\,c\,h^3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\mathbf{2}).$$

Moment oporu (moduł przekroju), uwzględniając wzór (1) i oddalenie włókna skrajnego od osi obojętnej $e = \frac{1}{2}\,h$, wyrazi się wzorem:

$$\frac{2\,I}{h} = \frac{M}{\tau_4} = \frac{A.h}{\alpha} + \frac{\beta}{6}\,c\,h^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\mathbf{3}).$$

W celu obliczenia *największego* przekroju, należy we wzór (3) wprowadzić największą wartość momentu sił zewnętrznych, t. j. M_{max}, biorąc przytem pod uwagę że $A = A_1 + A_2$, otrzymujemy, że powierzchnia samego pasa:

$$A_1 = \frac{\alpha \cdot M_{max}}{\tau_4\,h} - A_2 - \frac{\alpha\,\beta}{6}\,c\,h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\mathbf{4}),$$

zaś szukaną szerokość a da nam wyrażenie

$$a = \frac{A_1}{b} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\mathbf{5}).$$

We wzorze (4) A_2 jest ilością wiadomą, gdyż wymiary kątowników i grubości nitów, były przyjęte z góry, należy więc tylko wyznaczyć spółczynniki α i β.

Wyniki dokładnych obliczeń spółczynnika α stwierdziły, że zmienność stosunku powierzchni A_2 do powierzchni A_1 wpływa bardzo nieznacznie na jego wartość. Zatem, dla pewnych, w *praktyce najczęściej przytrafiających się stosunków*, można przyjąć że α jest zależnem tylko od wymiarów z i h. W poniższej tabliczce (№ I) zestawiliśmy dla różnych wielkości wymiarów z i h odpowiednie wartości spółczynnika α.

Tab. I.

Wysokość h dźwigara w *cm*		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
		Wartości spółczynnika α.										
Grubość z w *cm*	2	1,088	1,070	1,057	1,049	1,042	1,038	1,034	1,030	1,027	1,025	1,023
	3	1,140	1,111	1,092	1,077	1,067	1,060	1,053	1,048	1,043	1,040	1,037
	4	1,200	1,156	1,129	1,109	1,095	1,083	1,075	1,067	1,060	1,056	1,052
	5	1,265	1,207	1,168	1,142	1,122	1,107	1,097	1,087	1,078	1,073	1,067
	6	1,336	1,259	1,209	1,176	1,151	1,132	1,119	1,107	1,097	1,090	1,083
	7	1,411	1,311	1,251	1,210	1,180	1.158	1,141	1,127	1,116	1,107	1,098

Spółczynnik β okazuje większą zmienność, ponieważ stosunek wymiarów kątowników do wymiarów ścianki pionowej, zmienia się w granicach bardziej od siebie oddalonych. Można jednakże przyjąć dla β pewne wartości średnie, zależne jedynie od wysokości dźwigara, a to tem bardziej, że przy obliczaniu tego spółczynnika brano w rachunek tylko 0,8 grubości c ścianki pionowej, z powodu jej osłabienia przez otwory na nity,—i że wpływ iloczynu $\frac{\alpha\,\beta}{6}\,c\,h$, na wielkość przekroju, jest w ogóle nie zbyt wielki. Po oznaczeniu β, obliczyłem średnie wartości czynnika $\frac{\alpha\,\beta}{6}$ i zestawiłem je w poniżej podanych tabliczkach №№ II i III, w których wyróżniłem słabsze ścianki, stosowane w budynkach, i grubsze, będące w użyciu przy mostach.

Tab. II

zestawiona dla słabszych ścianek pionowych.

h w *cm*	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
$\frac{\alpha\,\beta}{6}$	0,260	0,255	0,250	0,245	0,240	0,234	0,228	0,222	0,215	0,208	0,200

Tab. III

zestawiona dla grubszych ścianek pionowych.

h w *cm*	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
$\frac{\alpha\,\beta}{6}$	0,253	0,249	0,245	0,240	0,235	0,229	0,222	0,215	0,207	0,199	0,190

Dla *przekrojów skrzynkowych* (z podwójną ścianką pionową), przy których stosunek powierzchni A_2 do powierzchni A_1 jest mniejszy, spółczynnik α posiada wartości nieco *mniejsze*. Jednakże, zatrzymuję też same wartości, na korzyść pewności konstrukcyi. Co się tyczy czynnika $\frac{\alpha\,\beta}{6}$, to takowy dozna zmiany, z tego powodu, że przy zwiększonej grubości ścianek (pod c rozumiemy sumę grubości obu ścianek), stosunek wymiarów kątowników do wymiarów ścianki pionowej

jest mniejszy. Dla wysokości zawartych w granicach 40—80 *cm* przyjmuję dla $\frac{\alpha\beta}{6}$ *jedną średnią wartość*, 0,20.

Przekroje, obliczone ze wzorów (4) i (5), przy użyciu spółczynników zestawionych w tab. I, II, III, wykazują taką zgodność natężeń z przyjętem natężeniem dopuszczalnem, że powtórne obliczanie natężenia przekroju staje się zbytecznem, jak to uwydatnią przykłady podane poniżej.

W celu wyznaczenia *długości nakładek* w pasach, wypada porównywać momenty dopuszczalnych natężeń przekrojów osłabionych przez odjęcie nakładek, z momentami sił zewnętrznych. Że zaś moment dopuszczalnego natężenia całego przekroju, wyprowadzony ze wzoru (3), wynosi

$$M_0 = \frac{\tau_4 h}{\alpha}\left[A_1 + A_2 + \frac{\alpha\beta}{6} c h\right] \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (6),$$

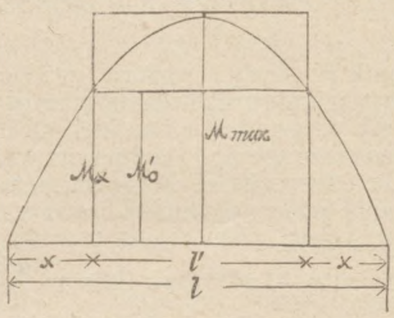
przeto odejmując jedną lub kilka nakładek, i oznaczając odnośne zmienione wartości przez M'_0, A'_1, h', z' (τ_4, A_2 i c zachowują swe wartości pierwotne), wyrazimy moment dopuszczalnego natężenia dla przekroju osłabionego, wzorem:

$$M'_0 = \frac{\tau_4 h'}{\alpha}\left[A'_1 + A_2 + \frac{\alpha\beta}{6} c\, h'\right] \quad . \; . \; . \; . \quad (7),$$

w którym spółczynniki α i $\frac{\alpha\beta}{6}$ mają inne wartości aniżeli we wzorze (6), a. m. takie jakie odpowiadają zmienionym wymiarom h' i z'.

Porównanie momentów dopuszczalnych natężeń przekrojów, z momentami sił zewnętrznych, i wyznaczanie długości nakładek, uskutecznia się zazwyczaj sposobem wykreślnym (por. szkic № II). Jednakże, jeżeli obciążenie całko-

II.



wite jest ciągłe i rozłożone jednostajnie, naówczas długości nakładek można otrzymać ze wzoru:

$$l' = l - 2x = l\sqrt{1 - \frac{M'_0}{M_{max}}} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (8)^{1)}$$

* * *

W celu wykazania, o ile obliczenia przekrojów, dokonane sposobem powyżej podanym, są ściśle, i jak je przeprowadzać należy, przytaczam poniżej, kilka przykładów.

Przykład 1. Obliczenie przekroju dźwigara, jednotorowego mostu kolejowego. Długość teoretyczna przęsła=15,0*m*; obciążenie g rozłożone jednostajnie, wynosi na 1 *m. b.* dźwigara, 3,0 *t* czyli =0,03 *t* na 1 *cm b*; dopuszczalne natężenie τ_4=0,7 *t* na 1 *cm*². Przyjęto: wysokość dźwigara h=100 *cm*; grubość z = 5,0 *cm* (z oznacza grubość pasa wraz z grubością ramion kątowników); kątowniki mają 10 *cm* szerokości i 1 *cm* grubości, a więc grubość samego pasa $b=z-1{,}0=4{,}0$ *cm*; grubość ścianki pionowej c = 1,2 *cm*; średnica nitów d=2,0 *cm*. Dla powyższych danych, znajdujemy w tabliczce № I α=1,097, zaś w tabliczce № III, $\frac{\alpha\beta}{6}$=0,222.

Obliczamy $M_{max} = \frac{1}{8} g l^2 = 8437{,}5$ *tcm*; $A_2 = 1\times 21{,}2 - 2(1\times 2) = 17{,}2$ *cm*². Zatem, powierzchnia pasa, wyniesie według wzoru (4):

$$A_1 = 132{,}23 - 17{,}2 - 26{,}64 = 88{,}39\ cm^2,$$

a więc, według wzoru (5), szerokość pasa:

$$a = \frac{A_1}{b} = 22{,}09 \sim 22{,}1\ cm.$$

Dla przekonania się, o ile natężenie przekroju w ten sposób wyznaczonego, odpowiada natężeniu dopuszczalnemu, obliczono moment bezwładności i moment oporu (moduł przekroju) (por. wzór 3), uwzględniając, tak jak to przy obliczaniu czynnika $\frac{\alpha\beta}{6}$ przyjęto, tylko 0,8 grubości ścianki pionowej c. Na moment oporu otrzymano 11908,4 *cm*³, dzieląc zaś M_{max} przez tę wielkość otrzymano, że natężenie przekroju ν=0,7085 *t* na 1 *cm*², a więc jest zgodnem z przyjętem natężeniem dopuszczalnem 0,7 *t*. — Zaznaczyć tu należy, że otrzymaną z obliczenia szerokość b trzeba zwiększyć o grubość dwóch nitów, równą 4,0 *cm*, a przeto całkowita szerokość pasów wyniesie 26,1 *cm*.

W celu wyznaczenia długości nakładek przy pasach, obliczamy momenty dopuszczalnych natężeń przekrojów osłabionych przez odjęcie jednej, dwóch i trzech nakładek mających po 1,0 *cm* grubości.

Po odjęciu jednej nakładki, otrzymujemy A'_1=66,3 *cm*², a dla wartości h'=98, z'=4, znajdujemy w tabliczkach następujące wartości: α=1,0766; $\frac{\alpha\beta}{6}$=0,2246. Ze wzoru (7) obliczamy moment dopuszczalnego natężenia przekroju, a. m.

$$M'_0 = \frac{0{,}7 \times 98}{1{,}0766}[66{,}3 + 17{,}2 + 0{,}2246 \,.\, 1{,}2 \,.\, 98] = 7003{,}3\ tcm.$$

Po odjęciu dwóch nakładek, wypada A_1'' = 44,2 *cm*², h''=96, z''=3, α=1,0528; $\frac{\alpha\beta}{6}$ = 0,2272, a więc M''_0=5589,6 *tcm*. Nareszcie, po odjęciu trzech nakładek otrzymujemy A_1'''=22,1; h'''=94; z'''=2; α=1,0364; $\frac{\alpha\beta}{6}$=0,230,—zatem M'''_0=4142,0 *tcm*.

Mając wyznaczone wielkości M'_0, M''_0 i M'''_0 obliczamy ze wzoru (8) długości nakładek, a. m.

$$l' = l\sqrt{1 - \frac{M'_0}{M_{max}}} = 0{,}412\ l = 6{,}16\ m$$

$$l'' = l\sqrt{1 - \frac{M''_0}{M_{max}}} = 0{,}581\ l = 8{,}71\ m$$

$$l''' = l\sqrt{1 - \frac{M'''_0}{M_{max}}} = 0{,}713\ l = 10{,}69\ m$$

Przykład 2. Do budowy stropu mają być użyte belki blaszane, rozłożone w odstępach 5-cio metrowych. Długość teoretyczna belki wynosi 15,5 *m*; obciążenie stropu 300 $\frac{kg}{m^2}$; ciężar własny belki 250 $\frac{kg}{m.\,b.}$ Przyjęto: natężenie dopuszczalne τ_4=0,8 *t*; h=80 *cm*; c=0,8 *cm*; d=2,0 *cm*; z=4,5 *cm*; kątowniki 8 *cm* szerokie a 1 *cm* grube, zatem $b=z-1{,}0=3{,}5$ *cm*. Wyznaczono: $A_2 = 1\times 16{,}8 - 4{,}0 = 12{,}8$ *cm*²; α=1,1085; $\frac{\alpha\beta}{6}$ = 0,240 (według tab. № II).

Całkowite obciążenie przypadające na jedną belkę blaszaną wynosi $Q = 5 \,.\, 15{,}5 \,.\, 0{,}30 + 15{,}5 \,.\, 0{,}25 = 27{,}125$ *t*, zaś $M_{max} = \frac{1}{8} Q \,.\, l = 5255{,}469$ *tcm*.

---

1) Jeżeli ciężar jednostajnie rozłożony wynosi g na jednostkę długości dźwigara, wtedy moment M_x dla przekroju położonego w odległości x od podpory lewej (por. szkic N. II) wyrazi się wzorem $M_x = \frac{1}{2} g x (l - x)$. Moment dopuszczalnego natężenia przekroju M'_0 powinien się równać temu momentowi. Dla $x = \frac{1}{2} l$ otrzymuje się $M_{max} = \frac{1}{8} g l^2$; jeżeli zaś wartość wyprowadzoną z tego wzoru na g wstawimy we wzór poprzedni, naówczas otrzymamy:

$$M'_0 = 4 M_{max} \,.\, \frac{x(l-x)}{l^2}, \quad \text{a stąd}$$

$$x = \frac{l}{2}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{M'_0}{M_{max}}}\right],$$

zaś długość pierwszej nakładki, da nam wyrażenie

$$l' = l - 2x = l \,.\, \sqrt{1 - \frac{M'_0}{M_{max}}},$$

skoro M'_0 obliczymy ze wzoru (7). W takiż sam sposób da się obliczyć długość drugiej i każdej następnej nakładki.

Na zasadzie danych powyższych wypada z obliczenia A_1=62,86 *cm*², b = 17,96 ∾ 18,0 *cm*.

Dla przekroju w ten sposób wyznaczonego, moment oporu=6627,8 *cm*³ (uwzględniając tylko 0,8 . c), zaś natężenie na 1 *cm*²= 0,793 *t*, a więc jest ono zgodnem z przyjętem 0,8 *t*.

Obliczenie długości nakładek dokonywa się w takiż sam sposób jak w przykładzie pierwszym.

Przykład 3. Ażeby wykazać, że ze wzorów powyżej podanych, otrzymuje się wyniki dostatecznie dokładne i w takich razach gdy stosunki wymiarów znacznie się różnią od przytoczonych w poprzednim przykładzie, zastosuję do tegoż samego przykładu przekrój *skrzynkowy* o małej wysokości.

Przyjęto: τ_4=0,8 *t*; h=45 *cm*; suma grubości ścianek pionowych c=1,2 *cm*; d=2,0 *cm*; z=3,5: kątowniki 8 *cm* szerokie a 1 *cm* grube, zatem b=2,5; A_2=13,2; α=1,152; $\frac{\alpha\beta}{6} = 0,20$ (dla dźw. skrzynk.).

Obliczono: A_1=144,18 *cm*², a=57,67 ∾ 57,7 *cm*.

Dla takiego przekroju, daje obliczenie, 6734,0 *cm*³ na moment oporu, a 0,7804, na natężenie na 1 *cm*², które jest dostatecznie zgodnem z przyjętem 0,8 t.

Karol Skibiński.

Usplawnienie rzeki Brdy.

(Dokończenie [1]).— Tab. XXXIV i XXXV).

Na tab. XXXIV przedstawioną jest *śluza w Kapuścisku*, której górna krawędź murów wznosi się na 0,4 *m* po nad górny, sztucznie podniesiony poziom wód, znajdujący się na wysokości 32,527. Wysokości progów zostały oznaczone w ten sposób, ażeby i podczas najniższego stanu wody, któryby był spowodowany uszkodzeniem się zastawy, statki mogły przechodzić przez śluzę. Poziom najniższego stanu wody znajduje się na wysokości 29,687, a przeto próg dolny położony o 1,26 *m* niżej, przypada na wysokości 28,427. Próg górny położony jest o 10 *cm* wyżej, gdyż mury zastawowe, znajdujące się tuż obok śluzy, zwężają koryto rzeki o tyle, iż poziom wody podnosi się o 10 *cm*.

Śluza w Kapuścisku ma 6,2 *m* szerokości, a więc jest dostępną dla najszerszych statków polskich chodzących po Wiśle [2]). Komora śluzowa jest tak obszerną, że oprócz statku może pomieścić tratwę; szerokość jej wynosi 10,5 *m*, a długość 50,0 *m*. Śluza ta jest większą od śluz zbudowanych na kanale bydgoskim, z tego powodu, iż przez nią musi przechodzić nietylko drzewo przeprowadzane przez ten ostatni, lecz nadto, materyał dostarczany tartakom parowym w Bydgoszczy, oraz tamtejszym wielkim składom drzewa.

Budowla ta, wzniesiona na osnowie z betonu, wykonaną została, tak jak i zastawa, z kamieni polnych, wnętrze zaś śluzy, wyłożone jest granitem szlązkim. Dla ułatwienia tratwom wejścia do śluzy i wyjścia z niej, skarpy kanału zostały wzmocnione murem (rys. 4, Tab. XXXIV) w górnym kanale na długości 5 *m*, w dolnym zaś, na dług. 15 *m*. Dno kanału poniżej śluzy, zabezpieczone jest podkładem z faszyn obciążonych kamieniami 8,0 *m* długim i ogrodzonym ścianami szpuntowemi (rys. 1, 2, Tab. XXXIV). Wrota zbudowane z drzewa jesionowego i pokryte poszyciem (szalowaniem) 5 *cm* grubym, opatrzone są na dole czterema otworami. Wymiary pomienionych otworów obliczone zostały w ten sposób, ażeby śluzowanie nie trwało dłużej aniżeli w śluzach położonych powyżej. Ponieważ śluzy w kanale bydgoskim są napełniane i opróżniane 72 razy w ciągu doby, przeto każde śluzowanie trwa $\frac{24.60}{72}$ = 20 minut, z których $12\frac{1}{2}$ minut przypada na wjazd i wyjazd statku, $3\frac{3}{4}$ na napełnienie, a $3\frac{3}{4}$ minuty na opróżnienie śluzy. Ażeby więc śluza w Kapuścisku mająca 588 *m*² powierzchni przy 2,00 *m* różnicy w poziomach wody, mogła być opróżnioną w przeciągu $3\frac{3}{4}$ minut czyli 225 sekund, powinnaby mieć otwór we wrotach przynajmniej o powierzchni $= 2\,\frac{588.2,0}{0,6.225} = 2,78$ *m*². Odpowiednio do tego obliczenia, urządzono w każdym skrzydle po dwa otwory mające 0,75 *m* wysokości i 1,00 *m* szerokości, a tym sposobem suma wszystkich otworów wynosi 4.0,75=3,0 *m*². Pomienione otwory zamykane są za pomocą tarcz (klap) wyrobionych z blachy żelaznej, obracających się około osi poziomej, które to urządzenie zastosowane jest również i przy kanale oranienburskim [3]). Zaznaczamy przy sposobności, że chociaż system powyższy zarzucono zupełnie we Francyi, to jednakże zdobywa on sobie w Niemczech i Ameryce, coraz większe uznanie.— Oś tarczy mająca przekrój czworokątny, jest w obu końcach zaokrągloną i przedziela cały otwór na dwie nierówne części, z których górna jest o 5 *cm* wyższą od dolnej. Czopy tej osi spoczywają w panwiach, osadzonych w słupkach bocznych otworów tarczowych. Na rys. 6 (Tab. XXXIV) oznaczone jest liniami przerywanemi to położenie klapy, przy którem jest ona otwartą. Otwieranie tarcz uskutecznia się za pomocą drąga dwuramiennego d, zgiętego pod kątem prostym (rys. 7, tab. XXXIV), który w swojem zagięciu wspiera się na osi spoczywającej w panwiach umieszczonych na górnej krawędzi wrót. Przy przekładaniu drąga d o 180°, porusza się szyna s (rys. 5, tab. XXXIV) zaopatrzona w obu końcach w zawiasy, podnosząc lub opuszczając pręt żelazny z, którego koniec dolny połączony jest z klapą za pośrednictwem haczykowato zagiętej sztaby h. Prostolinijny ruch pręta z osiąga się za pomocą 2-ch prowadników przytwierdzonych do rygli, zaś jego połączenie ze sztabą h urzeczywistnia zawiasa przedstawiona na rys. 9 (Tab. XXXIV). — Panwie w których spoczywają czopy osi około której obraca się tarcza (klapa), opatrzone są 2-a wargami a i b (rys. 8, Tab. XXXIV), o które wspiera się kolejno klapa, zależnie od jej położenia. Czop dolny słupa wieżejowego, wykonany ze stali (rys. 10, Tab. XXXIV) ma kształt cylindra zakończonego w górze zaokrągleniem kulistem, ażeby powierzchnia tarcia była jak najmniejszą. W celu zapobieżenia zaś, bocznemu ścieraniu się czopa, zastosowano urządzenie, przy którem, oś około której obracają się wrota, przechodzi przez ich środek ciężkości, a. m. opatrzono wrota w górnej ich części, belką poziomą, przedłużoną po za skrzydło, i takową obciążono w jej końcu płytami żelaznemi (rys. 5, Tab. XXXIV). Przez zastosowanie takich belek, które służą zarazem do otwierania wrót, można doprowadzić ich skrzydła do równowagi, a tem samem ruchliwość ich znacznie powiększyć.

Śluza miejska w Bydgoszczy (Tab. XXXV). Śluza ta z powodu położenia swego w środku miasta, nazwana „miejską“ (n. Stadtschleuse), zastąpiła starą śluzę drewnianą, zbudowaną jeszcze w r. 1792. — Dla uniknienia przeszkód w żegludze prawidłowej, które mogłyby być spowodowane budową tej nowej śluzy, wykonano ją na uboczu, według projektu inż. *Hoech'a*, który na podstawie badań przeprowadzonych nad warunkami ruchu kanałowego, obmyślił dla śluzy miejskiej kształt odrębny, uzmysłowiony na rys. 5 (Tab. XXXV).—Budowla ta, podobnie jak śluzy poprzednio opisane, została wzniesioną z cegły, lecz progi, nisze słupów wieżejowych i górne pokrycie, wykonano z granitu. Dno i fundamenty murów śluzowych, spoczywają na pokładzie z betonu, który w węższym swym końcu ma 2,0 *m* grubości. Grubość ta zwiększa się stopniowo w miarę zbliżania się do progów, przy których dochodzi ona do 2,5 *m*. Na pokładzie betonowym, który otrzymał tak znaczne wymiary z tego względu, iżby mógł wytrzymać ciśnienie hydrostatyczne wody górnej, wznoszą się ściany boczne, 6,5 *m* wysokie, które od strony lądu mają kształt murów oporowych (rys. 4, Tab. XXXV), a od strony wody profil czworokątny (rys. 3, Tab. XXXV). Próg górny (rys. 1, Tab. XXXV) założono ze względów oszczędności, jaknajniżej, a więc w poziomie dna rzeki, nadano mu zaś kształt sklepienia poziomego, które wspiera się jednym końcem o ścianę boczną, a drugim o słup podłużny (rys. 5, Tab. XXXV). Pomieniony słup oddzielający próg górny od dolnego, jest opatrzony w ro-

---

[1]) Por. zeszyt listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 251.

[2]) Statki te mają 5,8 *m* szerokości.

[3]) Por. Zeitschrift für Bauwesen z r. 1878. Pinow-schleuse.

gach płytami z granitu ciosanego, które zabezpieczają go od uderzeń statków.

Szerokość śluzy nad progami wynosi 6,2 *m*, który to wymiar przyjęty został dla wszystkich śluz urządzonych na kanale bydgoskim. Komora śluzowa, 45,5 *m* długa, mogąca pomieścić dwa statki, otrzymała kształt trapezu, którego przednia podstawa ma 16,2, tylna zaś 10,5 *m* szerokości. Próg dolny, który stosownie do obowiązujących przepisów, znajduje się o 2,0 *m* poniżej średniego stanu wody, a więc na wysokości 30,65,— z powodu dostatecznego oparcia na dnie położonem na tym samym poziomie, otrzymał kształt uwidoczniony na rys. 2 (Tab. XXXV). Wrota otwierane są w ten sam sposób jak przy śluzie portowej w Czersku, t. j. za pomocą szyn zębatych. Pomienione szyny, wprowadzane w ruch za pośrednictwem wind, mają kształt drągów prostych, za wyjątkiem jednej, położonej przy lewem skrzydle wrót górnych, której, z powodu braku miejsca, nadano kształt koła.

Opróżnianie i napełnianie śluzy dokonywa się za pomocą 6 kanałów bocznych, z których I, II, III doprowadzają wodę, a IV, V i VI służą do jej wypuszczenia. Kanały doprowadzające, w celu zapewnienia łagodnego dopływu wody górnej do śluzy, i pozostawienia w ten sposób w spokoju znajdujących się w niej statków, otrzymały kształt studzien pionowych (rys. 3, Tab. XXXV). Przy takim ustroju kanałów, spadająca woda traci część swej siły żywej i wskutek tego z mniejszą szybkością wchodzi do komory śluzowej. Ponieważ górny otwór kanałów doprowadzających, znajduje się w poziomie wody spiętrzonej, dolny zaś, na poziomie dna śluzy, przeto połączenie wylotów uskuteczniono za pomocą kolana, które poczynając od otworu wchodowego, rozszerza się stopniowo aż do ujścia swego do śluzy. Stożkowate rozszerzanie się kanału, przedstawia tę zaletę, że powiększając w znacznej mierze ilość odpływającej wody, skraca tem samem czas potrzebny do napełnienia śluzy.

Zaznaczyć tu wypada, że pierwotnie, projektowane były dla wszystkich otworów stawidła cylindryczne, ale zastosowano takowe tylko przy kanałach I i II, podczas gdy pozostałe, zamykane są za pomocą klap. — Stawidła cylindryczne (rys. 3, Tab. XXXV) mają następujący ustrój: W górnej części studni, wmurowane są nad sobą w odległości 1,2 *m* dwie płyty z żelaza lanego, w których wycięte są koła mające 1,2 *m* średnicy, opatrzone na obwodzie wargami, nadającemi otworom kształt munsztuków. Munsztuki te przykrywane są rurą cylindryczną otwartą w obu końcach. Do dolnego i górnego końca pomienionej rury, przytwierdzone są pierścienie z żelaza lanego, mające kształt stożkowaty, które wchodząc w munsztuki, uskuteczniają szczelne zamknięcie górnego i dolnego otworu. Cylinder zawieszony jest na trzech łańcuchach równoważących się z ciężarem, podnoszenie zaś odbywa się zapomocą windy, ustawionej na odpowiedniej podstawie żelaznej, przykrywającej studnię.

Roboty przy budowie śluzy miejskiej były wykonywane w nader trudnych warunkach, a przeto uważamy za stosowne poświęcić słów kilka ich opisowi.

Ponieważ poziom wody, ze względu na żeglugę, nie mógł być obniżony, przeto budowlę wznoszono przy normalnym stanie górnej wody młynów bydgoskich.—Ściany szpuntowe (36,45—24,95)=11,5 *m* wysokie, musiały być wbijane w ziemię 9,5 *m* głęboko, ażeby dolnym swym końcem weszły na 1,5 *m* w pokład gliny na której zalega piasek. W celu przekonania się, czy na kierunku ściany szpuntowej ogradzającej śluzę, nie znajdują się kamienie, pnie i t. p. przeszkody, a tem samem dla uchronienia się od potrzeby wyciągania pali, przedsiewzięto dokładną rewizyę pokładów ziemi. Badanie to dokonane było za pomocą pompy parowej „Kalifornia", ustawionej na statku, i mogącej wywierać ciśnienie dochodzące do 8-miu *atm.* Pompa ta, wprawiana w działanie sześciokonną lokomobilą, wyrzucała strumień przechodzący przez wąż kauczukowy do rury żelaznej, która obciążona w górnym końcu babą ważącą 12 cetn., przebijała za każdym razem w ciągu dwóch minut czterometrową warstwę piasku i zatrzymywała się na pokładzie gliny, w którą, pomimo wszelkich wysiłków, wtłoczyć się nie była wstanie. Takie wymywania piasku były uskuteczniane w linii ściany szpuntowej co 25 *cm* i za każdym razem tak głęboko, dopóki wentyl bezpieczeństwa przy pompie wypuszczał wodę. Postępując w powyższy sposób, natrafiono na pokład rudy żelaznej 30 *cm* gruby, który musiano przerąbać. Wielkie kamienie, o ile na takowe napotykano, rozsadzano dynamitem, przy zastosowaniu wyłącznie w tym celu sprowadzonej maszyny elektrycznej. Po ukończeniu robót przedwstępnych, zaczęto wbijać szpuntpale. Do każdego pala przytwierdzano rurki żelazne (rys. 6, 7, Tab. XXXV), mające po 5 *cm* średnicy, w górnym końcu zaokrąglone, i tymże końcem złączone z pompą, podczas gdy dolne końce rurek, zaopatrzone w otworki, były zagięte w ten sposób iż przylegały do skośnie obrobionych powierzchni pala. Tym sposobem, woda wytryskiwała nietylko głównym wylotem, lecz także z boków, a obmywając dolną część pala z piasku, torowała mu drogę. Pal podniesiony za pomocą łańcucha kafaru parowego i ustawiony w miejscu swego przeznaczenia, otrzymywał, podczas działania pompy, lekkie uderzenia babą ważącą 12 ctnr. i pod tem działaniem, z łatwością przebijał warstwy piasku. Gdy pal doszedł już do pokładu gliny, w którym podmywanie przestawało być skutecznem, wtedy odłączano od niego rurki żelazne, wyciągano je bez trudności, a następnie wbijano pal, w dalszym ciągu, aż do oznaczonej głębokości, za pomocą baby ważącej 25 ctnr.

Jednocześnie z robotami ciesielskiemi, rozpoczęto dobywanie ziemi, za pomocą pochyłych czerpaków parowych. Ponieważ jednakże, te ostatnie, mogły być czynnemi pod wodą tylko na głębokości nie przenoszącej 4,5 *m*, przeto dalsze pogłębienie wewnątrz ogrodzenia, wynoszące 3,0 *m*, zostało uskutecznione za pomocą czerpaków (drag) pionowych.

Pokład żelazisty został rozbity za pomocą ekskawatora, który przy robotach o których mowa, oddawał rzeczywiste usługi. Ustrój tego przyrządu uzmysławiają rys. 8 i 9 (Tab. XXXV). Składa się on z dwóch wycinków cylindrycznych *aa*, mogących się obracać o 90° około wspólnej osi *c*. Otwieranie przyrządu uskutecznia się za pomocą dwóch par sztab *bb* przytwierdzonych do osi *d*, która może się przesuwać w ramie *e*. Do zamykania służą łańcuchy *ff*, których jeden koniec przymocowany jest do osi *d*; zaś drugim końcem, łańcuchy nawinięte są na wałki *g*. Naczynie spuszczone za pomocą łańcucha *k*, spada otwarte, i w skutek swego własnego ciężaru wywołuje tak wielki nacisk, że zaostrzone brzegi kubłów głęboko wrzynają się w grunt. Podnoszenie dokonywa się za pomocą łańcucha *l*, który podczas spuszczania naczynia jest zupełnie luźnym. Oba łańcuchy *k* i *l*, obracają się na rolkach ramienia drewnianego, przytwierdzonego do rusztowania i ustawionego na statku. Windy, poruszane za pomocą silnicy parowej, nadają całemu urządzeniu kształt kranu, w skutek czego też, przyrząd powyższy otrzymał nazwę „bagra kranowego". Kubły czerpiące ziemię, były opatrzone na obwodzie otworkami umożliwiającemi odpływ wody. Ciężar ich wynosił 4 ctnr., mogły zaś one pomieścić 0,4 m^3 masy luźnej. Wydajność powyższego przyrządu, przy 7,5 *m* głębokości wody, wynosiła 150 m^3, w ciągu dnia.

Gdy osiągnięto głębokość oznaczoną w projekcie i oczyszczono dno wewnątrz ogrodzenia, rozpoczęto betonowanie w jesieni 1882 r. Ponieważ zaś masa betonu miała stanowić 2 500 m^3, przeto roboty musiały być prowadzone pośpiesznie, ażeby przed nadejściem zimy mogły być ukończone. Zatapianie betonu odbywało się za pomocą cylindra mającego 0,6 *m* średnicy, zawieszonego pionowo na dwóch linach drucianych, na windzie, która poruszała się wzdłuż pomostu zbudowanego w poprzek śluzy. Pomost składający się z czterech drewnianych belek kratowych, opatrzony był w obu końcach, w punktach podparcia, kółkami, które dopuszczały przesuwanie go na szynach wzdłuż śluzy. Przy zastosowaniu takiego rusztowania ruchomego, każde miejsce, wewnątrz ogrodzenia, było dla robót dostępnem. — Ze względu na znaczną grubość pokładu, zalewano beton warstwami, i z tego powodu cylinder składał się z pewnej liczby części, przez odpowiednie zestawienie których można go było skracać lub wydłużać. Roboty dokonywane były bez przerwy dniem i nocą, podczas której cała miejscowość była oświetlana lampami elektrycznemi. Z wiosną 1883 r. przystąpiono do wznoszenia murów, przy stałem działaniu dwóch pomp parowych, które miały za zadanie obniżanie poziomu wody w ogrodzeniu.

Roboty przy budowie śluzy miejskiej, pomimo wielkich wysiłków, trwały lat dwa i ukończone zostały dopiero na wiosnę 1884 r., w którym też czasie budowla ta oddaną została do użytku publicznego.

Ażeby należycie ocenić usługi które śluza bydgoska oddaje żegludze miejscowej, należy w kilku słowach uwydatnić przeszkody, które usuniętemi zostały w skutek tego nowego urządzenia. Plan sytuacyjny podany na tab. XXVI [1]) wykazuje, że ujście kanału bydgoskiego znajduje się po prawej stronie rzeki i że dawna śluza miejska położoną była na lewym jej brzegu. Tym sposobem, statki idące z dolnej Brdy, od Wisły, musiały po opuszczeniu śluzy miejskiej przepływać Brdę, ażeby dojść po drugiej stronie rzeki do kanału. Te, już z tego względu niedogodne stosunki nawigacyjne, były jeszcze pogorszone z tej przyczyny, że ujście kanału bydgoskiego było położone poniżej starej śluzy miejskiej, w skutek czego, statki przybywające od Wisły, musiały przy wyjściu ze śluzy płynąć pod wodę, po opuszczeniu zaś jej były porywane prądem rzeki, który je obracał, tak że statki z trudnością i tylko przy wielkiem natężeniu pracujących wioślarzy, mogły dosięgnąć ujścia kanału bydgoskiego. Przy obecnem stanie rzeczy, statki obracane są poniżej śluzy miejskiej, w porcie umyślnie w tym celu zbudowanym i wchodzą do śluzy tyłem, a więc sterem naprzód. Po opuszczeniu śluzy, statki posuwają się przednią częścią naprzód, jak zwykle, i to w kierunku brzegu rzeki, a więc bez trudności dosięgają ujścia kanału. — Statki idące z dolnej Brdy do górnej, nie potrzebują być obracanemi w porcie poniżej śluzy, lecz wchodzą przednią częścią przez dolne wrota, a wychodzą tyłem, przez wrota górne, i postępują w swym kierunku pierwotnym, w górę. Nareszcie, statki idące z kanału do dolnej Brdy, wychodzą ze śluzy tyłem, t. j. sterem naprzód, w skutek czego, przed udaniem się w dalszą drogę muszą być obracanemi w porcie, poniżej śluzy.

Obracanie statków, które przy śluzie miejskiej jest koniecznem, będzie stanowiło w przyszłości ważny hamulec dla żeglugi. Zaznaczyć jednakże należy, że pomimo tej niedogodności, podobne śluzy znalazły już dawno zastosowanie we Francyi południowej, a. m. w tych punktach, gdzie dwa kanały, z różnemi poziomami wody, przecinały się pod kątem ostrym. Jedna z takich śluz, zbudowana w r. 1834, przy połączeniu kanałów Beaucaire i Bourgidon[2]), posiada oprócz dwóch wrót przednich które znajdują się i przy śluzie bydgoskiej, jeszcze trzecią parę, w części tylnej. Śluzowanie jest przeto możliwem w trzech kierunkach, a. m. 1) przez pierwsze i drugie wrota; 2) przez pierwsze i trzecie; 3) przez drugie i trzecie wrota.

Śluzy tego systemu, nazwane w Niemczech „krańcowemi" (n. Kopf, Sackschleusen), przy rozwijającej się obecnie sieci dróg wodnych oddają nieraz poważne usługi.

Kazimierz Ossowski, inż.

NIEKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI

SŁUŻBY PAROWOZOWEJ,

na d. ż. Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej [3]).

Osoby zwiedzające warsztaty reparacyjne i remizy amerykańskich dróg żelaznych, spostrzegają ze zdziwieniem, że liczba parowozów posiadanych przez te drogi jest niezwykle małą w porównaniu z długością torów i z rocznym przebiegiem pociągów. Również, stosunkowo mało widzi się parowozów pozostających w naprawie, jako też materyałów i części zapasowych przeznaczonych na wymianę.

Powyższy stan rzeczy objaśnia się bardzo szybkim rozwojem amerykańskich d. ż. na wielkich przestrzeniach, którego jednym z głównych warunków musiała być do ostatnich granic możliwości posunięta oszczędność kapitału nakładowego. Ta oszczędność nakazywała ograniczyć do minimum wydatki tak na budowę remiz, warsztatów i magazynów, jak i na kupno maszyn i narzędzi, które w kraju tak gorączkowo postępowym jak Ameryka, doznając ciągłych ulepszeń, są w miarę zużywania się zastępowane nowemi, pozwalającemi wykonywać daną robotę taniej i dokładniej. Zestawienie danych statystycznych, zbieranych bardzo starannie przez zarządy amerykańskich d. ż., przekona najlepiej o znakomitych wynikach osiągniętych w wyż wskazanym kierunku. Zauważyć tu jednakże musimy, że dane te są o tyle jednostronnemi, iż odnoszą się one do bardzo krótkiego okresu czasu, a skutkiem tego niepozwalają ocenić należycie wpływu, jaki znacznie większa praca wykonywana w ciągu każdego roku przez parowozy amerykańskie, względnie do parowozów obsługujących drogi europejskie, wywiera na ostateczny wynik produkcyjności parowozu, do czasu ostatecznego wycofania go ze służby.

I. Liczba parowozów tudzież ich przebieg roczny. Drogi żelazne Stanów Zjednoczonych, ze względu na warunki wyzysku, można podzielić na dwie grupy: wschodnią i zachodnią, uważając od południka przechodzącego przez St.-Louis, w jedną stronę ku oceanowi Atlantyckiemu, w drugą ku oceanowi Spokojnemu. Pierwsza grupa przedstawiająca sieć gęstą, z ruchem bardzo ożywionym i silnem spółzawodnictwem, zbliża się pod względem warunków wyzysku do dróg żelaznych środkowej i zachodniej Europy; przeciwnie, linie położone na zachód względem południka St.-Louis, są rzadkie, dążą prawie równolegle jedna do drugiej, ku oceanowi, i ruch mają nieznaczny.

Tablice statystyczne, wykazujące przebieg parowozów na d. ż. obu grup [4]), przekonywają, że nietylko na drogach zachodnich, przedstawiających bardzo wielkie przestrzenie, przebiegi parowozów są o wiele większe aniżeli praktykowane w Europie, lecz że i drogi wschodnie osiągnęły w tym kierunku wyniki jakkolwiek różne, lecz nie o wiele ustępujące pierwszym. Z tablic tych widzimy, że chociaż liczba parowozów posiadanych na 100 *km* długości jest znacznie różną w obu grupach, gdyż w grupie wschodniej wynosi od 24 do 41,2, a w zachodniej 3,6 do 16,6, to jednakże ich średnie przebiegi roczne nie wiele się różnią, a mianowicie w pierwszej z tych grup wynoszą od 35 378 do 60 277 *km*, zaś w drugiej—od 37 070 do 62 722. Różnice zatem w przebiegach parowozów, zależą nie tyle od położenia geograficznego drogi, ile od przyjętego na niej systemu wyzysku. Sumując wszystkie cyfry odnoszące się do obu grup znajdujemy, że na 13 117 kilometrach dróg wschodnich objętych tablicą, przebiegało 4565 parowozów, czyli po 34 parowozy na każde 100 *km* z ogólnym przebiegiem rocznym 195 440 759 *km*, co stanowi po 42 813 przebiegu średniego na jeden parowóz, podczas gdy drogi żelazne grupy zachodniej (zawsze według cyfr pomieszczonych w tablicy) na długości ogólnej 37 916 kilometrów, posiadały tylko 3 602 parowozy, t. j. zaledwie po 9,5 na *km*, z ogólnym przebiegiem w ciągu roku jednego 179 293 497 *km*, czyli średnio, na każdy parowóz—po 49 775 *km*.

II. Spożytkowanie pracy parowozów. Tak znakomite wyniki otrzymane na amerykańskich drogach żelaznych, wymagają bliższego objaśnienia co do sposobów, jakiemi zostały osiągnięte. Na drogach amerykańskich można spotkać wszelkie sposoby obsługi parowozów, poczynając od systemu europejskiego, polegającego na powierzaniu każdego parowozu oddzielnemu kompletowi służby, aż do zasady najszerszej wspólności, praktykowanej na pensylwańskiej d. ż., gdzie cała grupa parowozów przeznaczonych do obsługi pewnej kategoryi pociągów, zostaje powierzoną całej grupie maszynistów, stanowiących pewien rodzaj spółki. Między temi dwoma systemami krańcowemi, można spotkać najrozmaitsze kombinacye pośrednie, nietylko na różnych drogach lecz nawet na różnych oddziałach ruchu tej samej d. ż., bądź to zależnie od odmiennych warunków ruchu, bądź to od osobistych poglądów naczelników służby pociągowej (trakcyi),

---

[1]) Tab. XXVI dołączoną była do zesz. październikowego Przegl. Techn. z r. b.

[2]) Por. Atlas des caneaux de la France. Paris 1879.

[3]) Streszczenie sprawozdania inż. francuskiej d. ż. północnej, p. *Banderali*, z podróży odbytej po Stanach Zjednoczonych, w sierpniu i wrześniu 1885 r.

[4]) Tablice podane są na końcu artykułu.

posiadających w tym względzie szeroki zakres samodzielności.

Niezależnie od różnic w sposobach obsługi parowozów, wszędzie średni przebieg dzienny personelu służbowego jest bardzo znaczny. Maszyniści wykonywają dziennie średnio: na pociągach osobowych od 110 do 130 mil. ang., czyli 180 do 210 *km*, a na pociągach towarowych, od 90 do 110 mil ang., czyli 145 do 175 *km*. Długość ta nazwana „trip", stanowi jednostkę miary przyjętą do obliczania zapłaty. Niedziela, jest ogólnie dniem wypoczynku. Na niektórych drogach maszyniści pracują tylko po 4 dni na tydzień, lecz przebieg w dniu roboczym bywa znacznie większym i dosięga 200 mil ang. (320 *km*) na dobę, co daje średnio na miesiąc, 3200 m. ang., czyli 5120 *km*. Za manewry z pociągiem na stacyach pośrednich, maszynista nigdzie nie otrzymuje oddzielnej dopłaty, zaś manewry stacyjne stałe, są liczone w stosunku 10 *km* na godzinę. Personel służby parowozowej odznacza się energią i siłą fizyczną. Widocznem też jest staranie o to, aby maszyniście i pomocnikowi zapewnić możliwą wygodę. W budkach parowozowych dostatecznie osłaniających maszynistę i pomocnika, znajdują się siedzenia wygodne i odpowiednio wysłane; parowozy są dobrze zrównoważone i prawidłowo zawieszone na ressorach, przez co osiągnięto bieg parowozów równy i spokojny, bez denerwującego maszynistę trzęsienia. Na drogach żelaznych wschodnich, na których ruch pociągów wykonywa się ze znaczną szybkością, linie drogi są po większej części dobrze zbudowane i bardzo starannie utrzymywane; balast dobry, tory mocne i stałe, łuki wykreślone dokładnie, zwrotnice ułożone prawidłowo, — w skutek czego, wstrząśnienia i kołysania parowozu sprowadzono do minimum.

Ciężar szyn na 1 *m. b.*, początkowo bardzo mały, wzrasta niemal z dniem każdym, tak że obecnie 35 *kg* uważa się za minimum. Na drogach o ruchu ożywionym, podkłady pod szynami bywają układane znacznie bliżej jeden od drugiego aniżeli to ma miejsce w Europie, i wogóle zauważyć się daje, że liczba podkładów wzrasta wraz z natężeniem ruchu.

Maszynista i jego pomocnik, po przybyciu do miejsca przeznaczenia, odstawiają parowóz do remizy, do rąk pucerów i rzemieślników wykonywujących drobne naprawy, a po złożeniu odpowiedniego raportu w kancelaryi remizowej, są zupełnie wolni aż do następnej jazdy. Zapłata oblicza się według długości przebieżonej drogi, czyli liczby odbytych jazd (trip). Maszynista z łatwością zarabia od 600 do 800 fr. na miesiąc, co jednak, z uwagi na bardzo wysoką cenę artykułów codziennych potrzeb, nie daje takiego dobrobytu, jaki za podobną sumę byłby możebnym w Europie; dla porównania należałoby kwotę powyższą zmniejszyć do połowy.

Parowozy odznaczają się prostotą ustroju, nie łatwo podlegającego uszkodzeniom i ułatwiającą ich naprawianie. Liczbę typów parowozów sprowadzono do minimum; każda droga posiada zwykle tylko 4 typy następujące: parowozy osobowe z dwiema osiami wiązanemi; parowozy towarowe lekkie, z trzema osiami wiązanemi; parowozy towarowe ciężkie, z czterema osiami wiązanemi—i parowozy manewrowe.

Parowozy różnych typów mają wiele części zupełnie jednakowych, dających się z łatwością zastępować, co pozwala zaopatrywać się stosunkowo w bardzo małą ilość części zapasowych. — Parowozy różnych towarzystw w ogóle nie wiele się pomiędzy sobą różnią. Towarzystwa, które nie budują same swego taboru, zwykle nie wykonywają też jego części, lecz zakupują takowe od fabryk posiadających je w zapasie,—po cenie umiarkowanej.

Zbytecznem byłoby dowodzić korzyści wynikających ze skupienia (koncentracyi) personelu warsztatowego do wykonywania robót przy małej liczbie parowozów jednocześnie. Wszyscy są ożywieni jedną tylko myślą, aby dokonać naprawy jaknajśpieszniej, tabor bowiem drogi żelaznej stanowi kapitał produkcyjny tylko wówczas, gdy znajduje się w ruchu.

Co się tyczy wyzyskania pracy, zauważyć się daje, że parowozy nie są zbyt oszczędzane. Wprawdzie, pociągi osobowe są wogóle lekkie, złożone z czterech do pięciu wielkich wagonów, ważących po 25 do 30 *t*, co stanowi ciężar pociągu wynoszący 130 do 180 *t*, ale za to, w pociągach towarowych, ładunek jest posunięty do ostatnich granic, z obliczeniem najkorzystniejszych warunków przylegania. Ogólna suchość klimatu, pozwala maximum siły pociągowej, przy okolicznościach przyjaznych, obliczać jako równą $^1/_4$ ciężaru przylegania, gdy w Europie przyjmujemy spółczynnik ten jako równy tylko $^1/_7$. Ładowność pociągów oblicza się przyjmując za prędkość zasadniczą, 24 *km* na godzinę.

Inżynierowie amerykańscy przywiązują wielką wagę do składu pociągu, utrzymując, że dla zmniejszenia oporu, należy pojedyńcze wagony ściśle ze sobą połączyć, w ten bowiem sposób zmniejszają się szkodliwe ruchy boczne; nadto, wymiary powierzchni bocznej wagonów powinny być jednakowe, a to w celu zmniejszenia oporu powietrza w czasie biegu. Zastosowanie pod długiemi wagonami wózków zwrotnych (truków) ułatwiających przechodzenie przez łuki, tudzież trwała i dokładna budowa linii, wywierają nie mały wpływ na zmniejszenie oporów. Niemniej jednak, pomimo małej prędkości pociągów towarowych, przy obliczaniu oporów przyjmują zwykle od 3 do 4 *kg* na *t* brutto.— Często można spotykać pociągi towarowe złożone z 40 wagonów ładownych, ważących brutto do 900 *t*, ciągnione przez parowozy 8-kołowe, wiązane z cylindrami o 0,41 *m* średnicy i 0,61 *m* skoku tłoka (New-York Central et Hudson River. R. R; krótkie pochyłości do 0,008). Na liniach przedstawiających spadki stałe, pociągi węglowe składają się niekiedy ze 100 a nawet więcej wagonów. Liczne hamulce są ręczne; każdy brekowy jest obowiązany obsłużyć kolejno 6 do 8 hamulców, przebiegając po dachach wagonów, co niewątpliwie jest systemem wysoce nieludzkim.

Zasada dotychczas ściśle zachowywana na większości dróg żelaznych europejskich, że pociągi winny być jednakowego ciężaru, bez względu czy mają jechać pod górę lub z góry, nie jest wcale znaną w Ameryce; rzeczywiście system ten przestaje być racyonalnym, gdy w pociągu znajduje się odpowiednia liczba hamulców dobrze obsłużonych, a zwłaszcza ciągłych, które znajdują w Ameryce coraz szersze zastosowanie przy pociągach towarowych.

Dla porównania, w jaki sposób jest obliczaną teoretycznie, siła pociągowa parowozów we Francyi i Ameryce, posłużyć może następująca tabliczka, zestawiona dla dwóch zupełnie podobnych parowozów towarowych ośmiokołowych, północnej d. ż. francuskiej i z fabryki *Baldwin'a*.

	Średnica cylindrów	Skok tłoka	Średnica kół pociągowych	Ciężar przylegania	Ciężar całkowity	Siła pociągowa na 1 *kg* ciśnienia pary w kotle, w *kg*	Ładunek ciągniony (teoretycznie) na pochyłościach 5‰	10‰	15‰
	w milimetrach			w tonach			w tonach		
Północna d. ż. f.	500	650	1300	44	44	1250	840	460	305
Baldwin	508	610	1270	44	51	1240	1130	670	465

Z danych powyższych widzimy, że parowozy amerykańskie, na każdym kilometrze przebieżonym przewożą ciężary większe aniżeli u nas, dla dokładnego jednak porównania pracy rzeczywiście wykonanej, należałoby wziąć pod uwagę szybkość jazdy i kształt profilu podłużnego dróg żelaznych. Inżynierowie amerykańscy pracują obecnie nad zebraniem odpowiednich danych; tymczasem praca parowozów oblicza się na tonno-kilometry przebieżone, co dla porównywania danych statystycznych na jednej i tej samej drodze żelaznej, lub też dróg o podobnym profilu, jest zupełnie wystarczającem, podczas gdy wprowadzenie do rachunku właściwości profilu, przedstawia nie małe trudności.

Czas trwania służby parowozów na wschodnich drogach amerykańskich przyjmują od 15 do 20 lat.

Zauważono też, że ogólnie przyjęta zasada utrzymywania stale parowozów pod ogniem, od jednego mycia kotła do następnego, w odstępach czasu zależnych od gatunku wody, wydaje korzystne wyniki nietylko pod względem spożytkowania pracy parowozów, lecz także odnośnie do ich utrzymania w stanie prawidłowym.

Co się tyczy kosztów utrzymania i obsługi parowozów na kilometr przebiegu, to następujące cyfry, odnoszące się do niektórych d. ż., dają niejakie w tym względzie wskazówki, a mianowicie:

Na d. ż. New-York Central, koszty wynoszą 0,65 franka
„ Pensylwania . . . . 0,79 „
w r. 1880, 0,87 fr.
„ Nashville i Louisville. . . . . 0,59 „
„ Lake shore et Michigan. . . . 0,57 „

Cyfry te jednakże jak w ogóle gdy się rozchodzi o pieniądze, nie mogą być porównywane z odpowiedniemi danemi naszych dróg, z uwagi na bardzo wielką różnicę cen materyałów opałowych i smarnych, płac robotników i t. d., a nawet w samej Ameryce północnej, na olbrzymich jej obszarach, zachodzą w tym względzie ogromne różnice. Gdy cena 1 *t* węgla w r. 1884 na d. ż. Chicago-Burlington and Quincy R. R. wynosiła 6,70 franków, — na d. ż. Chicago and Alton 8 franków, to na d. ż. Old Colony w lipcu 1885 r. dosięgała ona 20 franków. Nadto, wartość opałowa węgli była także bardzo różną, gdyż zużycie na jeden kilometr przebieżony, wynosiło na pomienionych d. ż. 24,69, 25,4 i 13,11 *kg*.

III. Różne systemy obsługi parowozów. Jakkolwiek Zarządy dróg, które przyjęły za zasadę powierzanie obsługi każdego parowozu oddzielnemu kompletowi służby, czynią to z mocnem przekonaniem pożyteczności takiego systemu, to jednakże nie wahają się one odstępować od niego, za każdym razem, gdy wymagają tego zwiększone potrzeby ruchu, bez możności jednoczesnego zwiększenia ilości taboru.

Z liczby takich dróg weźmy za pierwszy przykład d. ż. *Philadelphia et Reading Railrood*, która przecina okolicę Pensylwanii zawierającą kopalnie antracytu. Do opalania parowozów są używane odpadki węglowe, cena najniższego gatunku których, wynosi za 1 *t* zaledwie 1 fr. 70 cent. W tym celu, od ośmiu lat, parowozy są zastosowane do tego rodzaju paliwa, a. m. mają paleniska bardzo obszerne.

Parowozy pociągów osobowych są obsługiwane przez trzech ludzi: maszynista w budce, po jednej stronie kotła, prowadzi pociąg,—po drugiej stronie znajduje się pucer, który wraz z maszynistą uważa na drogę, pompa mu w dawaniu sygnałów dzwonem parowozowym, pompuje wodę i t. d.,— i nakoniec palacz, z tyłu paleniska, zajęty wyłącznie zasilaniem ognia. Inżynier *Banderali* odbył na jednym z takich parowozów podróż pociągiem kuryerskim, którego prędkość wynosząca stale po 100 *km* dochodziła niekiedy aż do 128 *km* na godzinę.

Parowozy towarowe, są obsługiwane przez dwóch ludzi pomieszczonych w budce, z tyłu paleniska znacznie rozszerzonego. Ogień w parowozie gaszony jest tylko przed myciem kotła.

Średni przebieg roczny parowozów na tej drodze, która przez czas dwudziestoletniego istnienia swego, pozostała wierną systemowi pojedyńczej ich obsługi, wynosił w r. 1884 po 35 378 *km*.

Baltimore i Ohio. Na tej linii, również istnieje zasada pojedyńczej obsługi. Średni przebieg dzienny parowozów towarowych wynosi około 160 *km*, zaś osobowych, około 210 *km*.—Maszynista otrzymuje wynagrodzenie w wysokości 3,25 dolara czyli 16,25 franków dziennie. Płaca palacza 1,50 dolara, czyli 7,50 fr. dziennie. Za przebiegi przewyższające ustanowioną przestrzeń normalną, służba otrzymuje odpowiednie wynagrodzenie dodatkowe.—Dwukrotna w ciągu każdego dnia jazda z Baltimore do Waszyngtonu i z powrotem, stanowiąca razem przestrzeń 258 *km*, liczy się za 1¼ jazdy normalnej.—Średni przebieg roczny, parowozów wszelkich kategoryj, wynosi 41 980 *km*.

Drogi żelazne *Chicago Alton, Illinois Central, Union Pacific, Missouri Pacific i Central Pacific* wyzyskiwane są według systemu europejskiego. Maszyniści są płatni po 4 centy za milę ang., co stanowi 0,124 franka za kilometr, zaś palacze po 2½ centa za milę, czyli po 0,0775 franka za kilometr przebieżony.—Przebieg dzienny maszynistów obsługujących pociągi osobowe wynosi od 160 do 190 *km*, zaś na pociągach towarowych, od 140 do 160 *km*. Przebieg roczny parowozów, stanowi od 40 000 do 50 000 *km*.

Drogi żelazne *Cincinati, New-Orlans i Texas Pacific*, praktykują zwykle, system podwójnej obsługi parowozów, aby uniknąć posiadania taboru nieczynnego w porze zmniejszonego ruchu.

Droga żelazna *New-York Central*, przyjęła również jako zasadę ogólną, dwa komplety służby na jeden parowóz.— Maszynista otrzymuje 3,7 centa za milę ang. czyli 0,1145 franka za kilometr; palacz 2 centy za milę, czyli 0,062 franka za kilometr. Średni przebieg maszynisty obsługującego pociągi osobowe wynosi 190 *km*, zaś na pociągach towarowych 145 *km*. Średni przebieg roczny parowozów przenosi 60 000 *km*.

Podobny system praktykowany jest na drogach żelaznych *Boston* i *Albany, Chicago, Burlington i Quincy*. Na d. ż. *Boston-Albany* prowadzenie niektórych pociągów osobowych pośpiesznych jest urządzone w ten sposób, że dwa parowozy są kolejno obsługiwane przez trzech maszynistów. Każdy z nich pracuje cztery dni na tydzień, przebiegając w dniach służbowych przestrzeń od Nowego Yorku do Albany, wynoszącą 315 *km*.—Średni przebieg roczny parowozów osobowych i towarowych, wynosi na całej sieci linij 41 500 *km*.

Na d. ż. *Chicago, Burlington i Quincy*, praktykuje się kilka systemów na różnych oddziałach drogi, a. m. przypada bądź to po dwa komplety na parowóz, bądź też po sześciu maszynistów na 4 parowozy, po 5 na 3 parowozy i t. p. Parowozy pociągów towarowych mają obsługę pojedyńczą.—Średni przebieg roczny wynosi po 52 500 *km*.

Na oddziałach d. ż. *Pensylwańskiej* mają zastosowanie najrozmaitsze systemy. Parowozy osobowe są prowadzone bądź to przez oddzielnych maszynistów, bądź też po dwóch maszynistów przypada na jeden parowóz lub po trzech na dwa parowozy.—Co się tyczy obsługi pociągów towarowych, to panuje tu wspólność w najszerszym zakresie. Na danym oddziale drogi, wszystkie parowozy towarowe są powierzone całej klasie maszynistów, a m. na grupy liczące od 12 do 15 parowozów, przypada od 20 do 30 maszynistów. Maszyniści obejmują służbę na przybywających z drogi parowozach w takiej kolei, w jakiej sami powrócili z podróży.—Średni przebieg roczny na tej bardzo rozległej linii, wynosi 41 420 *km*.

Przykłady służby wyjątkowej. Niektóre drogi żelazne Stanów Zjednoczonych, przeprowadziły próby, celem przekonania się jak daleko można doprowadzić maximum pracy pojedyńczego parowozu. Z uwagi na wzorową organizacyę służby na d. ż. New-York-Central i Pensylwania, przytaczamy wyniki osiągnięte na tych dwóch drogach.

Na d. ż. *Nowo-Yorskiej centralnej*, trzy parowozy oznaczone NN. 10, 33 i 34, wykonały w ciągu pięciu po sobie następujących lat, pracę wyjątkową, przy obsłudze pociągów osobowych przebiegających wielkie przestrzenie, a m.

Parowóz N. 10 przebiegł 669 422 *km*
„ „ 33 „ 709 453 „
„ „ 34 „ 631 189 „

co daje, dla wszystkich trzech, średni przebieg roczny wynoszący 134 000 *km*. Wszystkie trzy parowozy były oddane do służby zupełnie nowe, każdy z nich pełnił służbę średnio przez 58 miesięcy, zaś tylko dwa miesiące odchodzi na reperacye, koszty których wyniosły średnio po 0,0625 franka na każdy kilometr przebieżony.

Na d. ż. *Pensylwańskiej*, jako przykład wysilonego wyzysku, może służyć parowóz N. 1047, obsługujący pociągi osobowe na przestrzeni 188 *km* między Altooną i Pittsburgiem. Parowóz ten przebiegł w lipcu 1885 roku, 22 500 *km*, zaś w sierpniu 22 700 *km*, zatem razem, w ciągu dwóch miesięcy, przeszło 45 000 *km*.

Obsługa tego parowozu była rozłożoną jak następuje, na dwa komplety służby, zmieniające się kolejno co 12 godzin, prawie bez przerwy w ciągu dwóch miesięcy.

	1-y komplet służby	*2-gi komplet służby*
Wyjazd z Pittsburga. .	7 g. rano	9 g. 10 m. wiecz.
Przyjazd do Altoony . .	10 „ 45 m. „	1 „ — rano
Wyjazd z Altoony. . . .	3 „ 40 „ wiecz.	2 „ 30 „
Powrót do Pittsburga .	8 „ 15 „ „	6 „ 15 „ „

W r. 1884, największy przebieg na d. ż. Pensylwańskiej osiągnął parowóz N. 95 obsługujący pociągi osobowe na przestrzeni od Pittsburga do Filadelfii, a. m. około 131 000 *km*.—W tymże roku, największy przebieg z pociągami towarowemi, został osiągnięty na tym samym oddziale drogi, przez parowóz N. 975, który przebiegł 78 200 *km*.—Średni przebieg wszystkich parowozów osobowych d. ż. Pensylwańskiej, w r. 1884, wyniósł około 53 900 *km*, zaś towarowych, 40 500 *km*.

Cyfry przytoczone powyżej, jak również, zamieszczone w tablicy podanej na końcu sprawozdania, są zbyt wymownemi, aby można było przeczyć olbrzymiemu postępowi dróg amerykańskich w szybkiem wyzyskiwaniu pracy parowozów. Chociaż jednakże inż. *Banderali* podał czas ich służby na lat 15 do 20, to mniemać należy, iż okres ten jest raczej przypuszczalnym aniżeli opartym na doświadczeniu, sam bowiem system tak forsownego wyzysku parowozów, praktykuje się od kilku zaledwie lat. Aby wyrobić sobie dokładne pojęcie o wartości nowego systemu, potrzebnemi są jeszcze cyfry całkowitego przebiegu parowozów od nowości aż do czasu zupełnego wycofania ze służby, a cyfr tych, oczywiście, teraz jeszcze nie ma. P. *B.* zapewnia, że bez względu na przyjęty sposób wyzysku, na wszystkich drogach amerykańskich spotykał parowozy we wzorowym porządku, spełniające służbę z regularnością nie pozostawiającą nic do życzenia.

Ogół inżynierów amerykańskich, według objaśnień inż. *Banderali*, jest ożywiony dążnością do możliwie korzystnego wyzyskiwania parowozów, powodując się w tym względzie nie pobudkami gorączkowego spółzawodnictwa, lecz przekonaniem, że oprócz lepszego procentowania się kapitału nakładowego, same koszty utrzymania parowozu na kilometr przebieżony ulegają znacznej obniżce, która według oceny niektórych dróg, dochodzi do połowy kosztów dawniejszych.

* * *

W uzupełnieniu powyższego streszczenia sprawozdania p. *Banderali*, podajemy zestawienia przebiegu parowozów na d. ż amerykańskich grupy zachodniej i wschodniej, objaśniając, że dane w takowych zawarte, odnoszą się do r. 1884, za wyłączeniem d. ż. „Denver et Rio-Grande" i d. ż. New-York Central and Hundson River", dla których, wykazano je za r. 1883.

GRUPA ZACHODNIA.

	MISSOURI PACIFIC.								UNION PACIFIC SYSTEM. Tor szeroki			Tor wąski		
	Missouri Pacific.	St.-Louis Iron Mountain & Southern.	Missouri Kansas & Texas.	International & Great Western.	Gravelston Houston & Henderson	Texas & Pacific	Central Branch Union Pacific	Razem	Union Pacific Ry et annexes.	Colorado Central et annexes.	Oregon short line.	Denver & Southern Park Pacific.	Utich & Northern et annexes.	Ogólna długość sieci wyzyskiwanej.
Długość wyzyskiwanej sieci, w *km*	1 590	1 480	2 218*	1 240	80	2 380	620	9 608	3 322	676*	976	514,1	759,2	7 162,2
Liczba parowozów	164	147	161	74	15	166	30	757	345	33*	35	74	44	554
Liczba parowozów na 100 *km* drogi	10,3	9,9	7,3	3,3	1,9	7,0	4,8	7,9	10,3	4,8	3,6	14,4	5,8	7,7
Przebieg ogólny parowozów w *km*	9 385 912	8 187 390	10 098 190	3 906 896	487 510	8 237 736	1 695 600	41 999 232	18 640 707	1 771 264	1 982 832	2 743 165	3 054 096	30 907 576
Średni przebieg roczny parowozów (w pociągach i przy manewrach), w *km*	57 230	*55 700	62 722	52 795	32 500	49 625	56 520	55 482	54 032	53 614	56 652	37 070	68 500	55 790

*) W tej liczbie 248 *km* linij wąskotorowych.

*) W tej liczbie 119 *km* linij wąskotorowych i 15 odpowiednich parowozów.

GRUPA ZACHODNIA (c. d.)

	Central Pacific.	Atchinson Topeka & Santa-Fé.	Chicago & Alton.	Old Colony.	Chicago Rock Island & Pacific.	CHICAGO BURLINGTON & QUINCY. Sieć własna.	Ogólna długość sieci wyzyskiwanej.	Illinois Central.	Denver & Rio-Grande (wąskotorowa). Rok 1883.
Długość wyzyskiwanej sieci, w *km*	4 731	4 478	1360	750	2 214	3 172	5548	3 306	2 495
Liczba parowozów	429	377	228	125	320	452	587	346	242
Liczba parowozów na 100 *km* drogi	9,3	8,4	16,8	16,6	14,9	14,2	10,6	10,5	9,7
Przebieg ogólny parowozów w *km*	17 095 095	15 912 028	—	4 998 360	16 822 745	23 725 398	—	16 194 295	11 638 287
Średni przebieg roczny parowozów (w pociągach i przy manewrach), w *km*	39 848	42 208	—	40 000	52 633	52 500	—	46 804	48 092

GRUPA WSCHODNIA.

	New-York Central and Hudson River. Rok 1883.	PENSYLWANIA RAILROAD. Pensylvania Division	New-Jersey Division.	Philadelphia Erie Division.	Razem.	Boston and Albany.	New-York Lake Erie and W.	Philadelphia and Reading.	BALTIMORE OHIO. Baltimore Ohio.	Trans Ohio Divisions.	Razem.
Długość wyzyskiwanej sieci, w *km*	1 590	2 354	709	460	3 523	617	2 563,2	2 542	1 368	914,2	2 282
Liczba parowozów	655	815	335	110	1 260	243	805	940	—	—	662
Liczba parowozów na 100 *km* drogi	41,2	34,6	47,2	24,0	35,6	39,4	31,4	37,0	—	—	28,8
Przebieg ogólny parowozów w *km*	39 481 932	34 386 123	13 855 867	3 947 283	52 189 273	9 088 096	33 635 932	33 254 810	18 500 522	9 290 195	27 790 716
Średni przebieg roczny parowozów (w pociągach i przy manewrach), w *km*	60 277	42 192	41 360	35 884	41 420	41 515	41 784	35 378	—	—	41 980

L. W.

WOSK ZIEMNY I JEGO PRZETWORY.

PRZEZ

Bronisława Pawlewskiego,

prof. nadzw. technologii chemicznej w c. k. Szkole Politechnicznej we Lwowie.

(Dokończenie) [1].

---

11. Własności i zastosowania parafiny. Parafina, wydzielona w sposób powyżej podany z ozokerytu, posiada do pewnego stopnia wspólne, do pewnego zaś odmienne własności od parafiny wydzielonej z węgla bogheadskiego, brunatnego, kamiennego, lub ze smoły drzewnej. Różnica dotyczy głównie ciężaru właściwego, punktu topliwości i t. d, zaś wspólność polega na innych własnościach fizycznych i zdaje się leżeć w naturze chemicznej.

Parafina przedstawia masę bezbarwną, podobną do alabastru, olbrotu, w części do stearyny; jest ona tablicowato-krystaliczną, lub ziarnisto krystaliczną, nawpół przezroczystą, bezwonną i bez smaku. W dotknięciu nie jest tłustą, lecz gładką, zimną. Ciepłem ręki rozmiękcza się i daje się prawie gnieść. Parafina wydzielona z ozokerytu, ma być w ogóle bardziej miękką i mniej przeświecającą aniżeli parafina z węgla brunatnego. Parafina wydzielona z nafty, jest jeszcze mniej przeświecającą, i bardziej miękką. Parafina z ozokerytu, topi się przy 62° C. przeważnie, parafina z nafty przy 50—55° C., a rzadko kiedy przy 70°. Parafina wydzielona z nafty jest też najlżejszą, ma c. wł. = 0,869—0,873, gdy tymczasem parafina ozokerytowa, ma znacznie wyższy ciężar właściwy.

Rozpuszczalność. Parafina, we wrzącym alkoholu absolutnym jest bardzo mało rozpuszczalną, a. m. zaledwie w ilości 2—3,5%; zaś w eterze, dwusiarku węgla, chloroformie, benzolu, benzynie naftowej, olejkach eterycznych i terpentynie, rozpuszcza się ona dość łatwo. Z roztworu eterowego, oraz z roztworu w benzynie i nafcie, parafina wydziela się w postaci ściętka bezkształtnego, masy galaretowatej; z innych zaś rozpuszczalników, w postaci krystalicznej. Rozpuszczalność parafiny jest dotąd mało zbadaną, a jednakże, ze względu na zastosowania, jest to sprawa ważna. Oznaczyłem, że nasycony roztwór [2]) parafiny w benzynie naftowej (c. wł. = 0,7233), zawiera 10 — 10,5% parafiny przy 18—20°; zaś p. *Al. Lenkiewicz* [3]) znalazł, że nasycony roztwór parafiny w terpentynie (c. wł. = 0,8690) zawiera 9—10% parafiny, topiącej się przy 62°. *A. Vogel* [4]) badał bliżej rozpuszczalność parafiny, jednakże nie ozokerytowej, ale wydzielonej ze smoły węgla brunatnego, przyczem otrzymał następujące liczby:

			parafiny
1 cz. benzolu (c. wł. = 0,887) rozpuszcza przy	20° C.		0,3 cz.
1 „ „ „	23° „		0,7 „
1 „ „ „	39° „		4,0 „
1 „ „ „	43° „		5,0 „
1 „ „ „	46° „		7,7 „
1 cz. chloroformu rozpuszcza przy	23° „		0,22 „
1 „ „	17° „		0,16 „
1 cz. dwusiarku węgla „	23° „		1,0 „

Z powyższych liczb okazuje się, że na rozpuszczalność parafiny w benzolu, wpływa bardzo znacznie temperatura; toż samo dotyczy i innych rozpuszczalników. Przy bardziej podniesionych temperaturach, rozpuszczalność parafiny, w niektórych płynach, prawdopodobnie wzmaga się do nieskończoności, co zdaje się, ma zastosowanie przy wyciąganiu parafiny i cerezyny za pomocą par benzynowych.

W porównaniu z innemi ciałami, rozpuszczalność parafiny wyraża się następującemi liczbami, które otrzymałem: Nasycony przy 18—20° C. roztwór ciał w benzynie zawiera:

3,4 — 3,6 %	kopalu
37 — 38 „	damary
0,03— 0,05%	szellaku
23 — 24 „	łoju
26 — 27 „	kalafonii
10 — 10,5 „	parafiny.

Równocześnie *Vogel* znalazł, że:

1 cz. benzolu przy 23° C. rozpuszcza 0,22 cz. kwasu stearowego
1 cz. dwusiarku węgla przy 23° C. rozp. 0,30 cz. „ „

Al. Lenkiewicz otrzymał dla rozpuszczalności różnych ciał w terpentynie, następujący liczby, przy 18—20° C.: Nasycony roztwór w terpentynie zawiera:

19 —20%	kopalu
25,5—26 „	łoju
47,5—50 „	kalafonii
38,5—39 „	damary
9 —10 „	parafiny.

Vogel zauważył, że mieszanina parafiny i kwasu stearowego, rozpuszczona w benzolu i dwusiarku węgla, przy powolnem ostyganiu nie wydziela się w postaci masy jednorodnej, lecz rozdziela się na dwie warstwy, i że warstwa kwasu stearowego jest krystaliczną. Sądzi on, że na zasadzie tego zachowania się, będzie można oprzeć sposób wykrycia kwasu stearowego w parafinie.

Peckham [3]) przytacza w swem sprawozdaniu, liczby wyrażające rozpuszczalność parafiny w benzolu. Rozpuszczalność ta zmniejsza się w miarę podnoszenia się punktu topliwości rozmaitych gatunków parafiny. I tak:

t° topliwości	*100 cm³ benzolu rozpuszcza przy 18° C.*
35,0°	133,0 g
49,6°	136,0 „
52,8°	134,7 „
65,5°	131,4 „
80,0°	130,1 „

Temperatura topliwości parafiny była przedmiotem wielokrotnych badań, lecz odnośne wyniki przedstawiają jeszcze wiele do życzenia, a to tembardziej, że takowe najczęściej dotyczą nie parafiny ozokerytowej, ale parafin innego pochodzenia.

Parafina lepszych gatunków, topi się przy ciepłocie około 72—76°, zwykła — przy ciepłocie 62—64°, — gatunki gorsze przy 50—53°, co naturalnie zależnem jest od sposobu otrzymywania, i dokładności oczyszczenia parafiny. Dla parafin znalazłem następujące liczby:

Par. drohobycka	primissima	=73—75°;	krzepnie przy	69—70°
„ „	prima	=72—74°;	„	68—69°
„ „	secunda	=70—72°;	„	68—69°
„ „	tertia	=63—64°;	„	60—61°
„ sosnowicka	prima	=63—65°;	„	60—61°
„ „	tertia	=66—68°;	„	63—64°
„ kołomyjska	z nafty	=52—55°.		

Są jednakże gatunki parafiny, których punkt topliwości leży około 80°. W ogóle, parafiny napotykane w handlu, nie odznaczają się stałością punktu topliwości. *J. Müller* [4]), na zasadzie, że parafina przy oziębianiu, nie daje żadnej stałej temperatury, lecz że takowa obniża się stopniowo aż do zakrzepnięcia, przychodzi do wniosku, że parafina nie posiada stałego punktu topliwości, i że takowy zawarty jest w granicach 49—51°. Takiej własności nie posiada np. stearyna, która przy oziębianiu okazuje pewne przerwy w opadaniu temperatury. Dla parafiny ogrzanej do 62°, przy powolnem oziębianiu, *J. Müller* otrzymał następujące liczby:

po 10 minutach oziębiania	52,5°
„ 25 „ „	51°
„ 40 „ „	50°
„ 50 „ „	49,5°
„ 60 „ „	49°
„ 70 „ „	48°
„ 80 „ „	46°
„ 91 „ „	41°.

Podobnie, jak parafina, zachowuje się według *Müllera* i wosk.

---

[1]) Por. zeszyt listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 255.

[2]) Kosmos. 1885. 236. [3]) Kosmos l. c. [4]) Dingler 164. 221.

[1]) *S. F. Peckham.* Report on the production, technology, and uses of petroleum and its products.

[2]) Dingler. 216 440.

Parafina stapia się z wielu ciałami na masę jednorodną a punkt topliwości takiej masy, leży zwykle pomiędzy punktami topliwości obu składników. Dla mieszaniny łoju, topiącego się przy 50,9° C. i parafiny, topiącej się przy 60,5°, znalazł p. *Wład. Suchecki* następujące liczby:

Mieszanina z	*topi się przy*
10 cz. łoju + 90 cz. parafiny	60,3°
20 „ + 80 „	60,0°
30 „ + 70 „	59,7°
40 „ + 60 „	59,2°
50 „ + 50 „	58,3°
70 „ + 30 „	57,0°

Ciężar właściwy parafiny przedstawia dość ważną jej cechę. *Wagner* otrzymał dla rozmaitych parafin, na ciężar właściwy, następujące liczby:

Parafina twarda z węgla brunatnego saskiego	= 0,875
„ miękka „ „ „	= 0,871
„ z węgla bogheadskiego	= 0,873
„ z nafty	= 0,873
„ z mazi rangoońskiej	= 0,869
„ z nadreńskich łupków szyfrowych	= 0,877
„ ze smoły drzewa bukowego	= 0,874

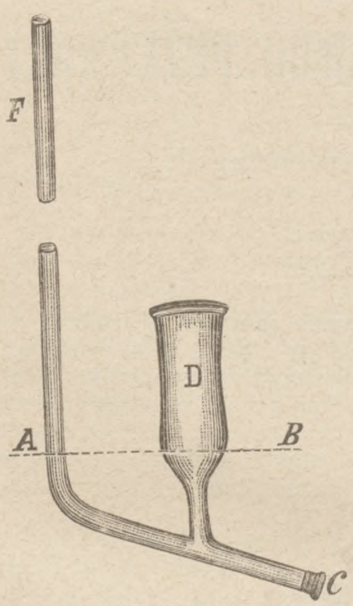
Ciężar właściwy parafiny zmienia się wraz z punktem jej topliwości; w ogóle, jest on tem wyższym im wyższym jest punkt topliwości. Zależność pomiędzy jedną i drugą własnością, dla galicyjskich parafin ozokerytowych, badał *E. Sauerlandt* [1]), przy czem otrzymał następujące wyniki:

Topliwość	Znaleziony c. właściwy przy 20° C. w			
	wodzie	alkoholu amylowym	w słabym zwyczajnym alkoholu	Średnio
56°	0,913	0,912	0,912	0,912
61	0,921	0,923	0,922	0,922
67	0,927	0,927	0,926	0,927
72	0,934	0,937	0,935	0,935
76	0,940	0,938	0,939	0,939
82	0,943	0,944	0,943	0,943

Już z przytoczonych powyżej liczb, jak również z rezultatów osiągniętych przez *Albrechta* wynika, że metody oznaczania ciężarów właściwych parafiny, nie są dokładne, i nie dają zgodnych rezultatów. *Albrecht* [2]) otrzymał np. dla parafiny, której ciężar właściwy oznaczano dwoma sposobami, następujące wyniki:

I 0,887 — 0,883 = + 0,004
II 0,908 — 0,893 = + 0,015

zatem, dość znaczne różnice. Przy oznaczaniu ciężaru właściwego, posługiwano się rozmaitemi sposobami: 1) Kawałek parafiny obciążano metalem i ciężar właściwy oznaczono dla takiego ciała mieszanego. 2) Oznaczano ciężar właściwy parafiny tak, jak się oznacza np. zawartość krochmalu w kartoflach, przyczem używano, jako płynu, alkoholu, który rozcieńczano słabym alkoholem, dopóki nie otrzymano płynu, na którym parafina nie pływa i w którym nie tonie. Oznaczano ciężar właściwy tego płynu, w skutek czego otrzymywano ciężar właściwy parafiny.— *Thorpe* i *Young* [3]). w swych badaniach nad parafiną, czynią uwagę, że w parafinach handlowych można zawsze zauważyć niezliczoną ilość otworków, pęcherzyków próżnych lub może zajętych przez gazy lżejsze lub powietrze, że zatem oznaczanie ciężaru właściwego takiej parafiny, nie może być dokładnem, i nie przedstawia stałej jej cechy. Parafina zawsze będzie miała te pęcherzyki, choćby po stopieniu, jak najwolniej nawet zastygała. W skutek tego, badacze powyżsi radzą, ostudzać parafinę pod ciśnieniem i dopiero tak zastygłej oznaczać ciężar właściwy. W tym celu zalecają oni następujący sposób: W naczynie do poziomu *AB* wlewają rtęć, następnie zaś do naczyńka *D*, stopioną parafinę. Potem, zamykają naczyńko *D* korkiem kauczukowym, obwiązują drutem i do rurki długiej *F* na 0,8 *m* prędko wlewają rtęć, poczem dają masie parafiny zwolna zastygać. Następnie, przez wyjęcie zatyczki *C* wylewają rtęć, a przez słabe ogrzanie naczyńka *D*, po usunięciu korka kauczukowego, otrzymują wałek parafiny, którą biorą do oznaczenia ciężaru właściwego. Ciężar właściwy tak otrzymanej parafiny z węgla łupkowego, przy 13° C. = 0,906, zatem jest wyższym, aniżeli podawane dla innych gatunków parafiny.



Ciężar właściwy parafiny, zmienia się znacznie z podniesieniem temperatury, przy której się go oznacza. *Albrecht* [4]) oznaczał ciężar właściwy parafin przy rozmaitych temperaturach, przyczem otrzymał następujące wyniki:

Gatunek	*t° topl.*	*Ciężar właściwy przy* 17°C.	55°C.	60—65°C.
Parafina II.	43°	0,883	0,788	—
„ II prasow. .	43°	0,889	0,785	—
„ II.	46°	0,887	—	0,781
„ I pras. . . .	47°	0,900	—	0,775
„ I „ . . .	51°	0,908	—	0,775
„ twarda . . .	56°	0,912	—	0,777

Parafina zatem, przy wyższych temperaturach rozszerza się znacznie, a przy temperaturze topliwości, rozszerzenie wynosi prawie $1/7$ jej objętości pierwotnej. Według *Albrechta*, parafina rozpuszczona w oleju parafinowym, posiada mniejszy ciężar właściwy aniżeli w stanie stałym, gdyż daje roztwór który jest lżejszym i od oleju i od samej parafiny.

Inne własności parafiny. Parafina biała, ogrzewana przez dłuższy czas przy dostępie powietrza, brunatnieje i to znacznie. Zmiana zabarwienia, występuje prędko, szczególniej wtedy gdy temperatura ogrzewania wynosi 130—150° lub więcej stopni; parafina pochłania przy tem tlen i zwiększa swą wagę. Przy ogrzewaniu bez dostępu powietrza, brunatnienie prawie że nie objawia się. Przy ogrzewaniu parafiny w naczyniach zamkniętych, pod ciśnieniem własnej jej pary, staje się ona bardziej miękką, zmniejsza się jej ciężar właściwy i opada punkt topliwości. Dowodzi to, że parafina ulega w tych warunkach częściowemu rozkładowi, przy czem wytwarzają się zapewne części płynne, oleiste, które obniżają i ciężar właściwy i punkt topliwości parafiny. *Thorpe* i *Young* (l. c.), destylując parafinę wielokrotnie, pod ciśnieniem, rozłożyli ją w znacznej części na węglowodory płynne, nawet bardzo lotne. Pomiędzy temi węglowodorami znaleźli dwa szeregi: parafinów C_nH_{2n+2} i olefinów C_nH_{2n}. Przy takiej destylacyi, $3\frac{1}{4}$ *kg* parafiny z łupka węglowego, dało około 4 *l* węglowodorów płynnych, które według ilości i temperatury wrzenia, rozdzielają się jak następuje:

Temperatura wrzenia poniżej . . .	100° = 0,3 *l*
„ „ „	100—200° = 1,0 *l*
„ „ „	200—300° = 2,7 *l*

Z węglowodorów parafinowych C_nH_{2n+2} wydzielono następujące:

		wrzący przy		
pentan	C_5H_{12}	35— 37° C.		
heksan	C_6H_{14}	67— 68° C.;	c. wł.=0,6631	przy 18°
heptan	C_7H_{16}	97— 99° C.;	„ =0,6913	„ 18,5°
oktan	C_8H_{18}	122—125° C.;	„ =0,7165	„ 15,6°
nonan	C_9H_{20}	147—148° C.;	„ =0,7279	„ 13,5°

Sądząc z ciężaru właściwego i temperatury wrzenia tych węglowodorów, należą one zapewne do normalnych parafinów: $CH^3.(CH_2)_n.CH_3$. — Obecność olefinów została ró-

[1]) Dingler. 231. 383.
[2]) Mussprat. 1877. tom 4. str. 518.
[3]) Liebig's Annalen. *165* (1873) str. 4.
[4]) Dingler. 218. str. 280.

wnież wykazaną w wytworach destylacyi. *Thorpe* i *Young* przypuszczają, że pod działaniem ciśnienia i wysokiej temperatury, parafina rozkłada się na dwa szeregi C_nH_{2n+2} i C_nH_{2n} węglowodorów, np. C_4H_{10} (C_nH_{2n+2}, gdzie n=4) = $=C_2H_6+C_2H_4$. Na zasadzie takiego rozkładu, można przypuścić, że parafina stała, odpowiada wzorowi C_nH_{2n+2}. Analiza użytej do badań parafiny wykazała:

C = 85,14%
H = 14,81%
Razem = 99,95%.

Przypuszczają jednakże w parafinie i obecność węglowodorów C_nH_{2n}; większość jednak osiągniętych dotąd wyników przemawia za składem parafiny odpowiadającym wzorowi C_nH_{2n+2}, przyczem n wynosi co najmniej 20. Oporność parafiny względem odczynników chemicznych, jest powodem, że odnośnie do jej natury chemicznej, dotąd bardzo mało wiemy.

A. G. Pouchet [1]) działając na parafinę dymiącym NO_3H, o 47° B., lub mieszaniną $NO_3H+SO_4H_2$, otrzymał płyn oleisty żółto-zielonawy, który posiada cechy kwasu i daje sole bezkształtne. Kwas ten, jeszcze pierwej przez *Champion'a* otrzymany, nazwany został przezeń, kwasem parafinowym i miał posiadać skład $C_{13}H_{26}NO_5$. *Pouchet* wydzielił z tego kwasu, przez odpowiednie oczyszczenie go, nowy kwas, dla którego zatrzymał nazwę kwasu parafinowego, ale który posiada skład $C_{24}H_{48}O_2$ i topi się przy 45—47°, a ogrzewany z $CaO.K_2O$ rozkłada się na węglowodory C_nH_{2n} i C_nH_{2n+2}. Z powyższych wyników, *Pouchet* wyprowadził wniosek, że parafina ma skład $C_{24}H_{50}$, — i że nie jest mieszaniną rozmaitych węglowodorów, lecz oznaczonym osobnikiem chemicznym. Wniosek ten, o ile o tem pozwalają sądzić późniejsze badania, nie jest prawdziwym. Badania *Hofstädter'a*, *Phillipuzzi'ego* i innych, dowodzą odwrotnie, że parafina jest mieszaniną wielu węglowodorów. *Schrötter*, *Dumas* i inni, uważają ją za mieszaninę węglowodorów C_nH_{2n}; *Anderson* zaś za mieszaninę C_nH_{2n} i C_nH_{2n+2}. *Lippmann* i *Hawliczek* [2]) otrzymali z parafiny $C_{20}H_{40}$, węglowodór nazwany *cikozylenem*, posiadający c. wł. = 0,8181 przy 24°, wrzący przy 314—315°, który zatem należy do szeregu C_nH_{2n}, ale sposób powstawania jego, każe przypuszczać, że pochodzi on z połączenia C_nH_{2n+2} ($C_{20}H_{42}$). *Gill* i *Meusel* utleniając parafinę kwasem chromowym i kwasem NO_3H, otrzymali kwas *cerotynowy* $C_{27}H_{54}O_2$, octowy, bursztynowy i t. d. *Pouchet* jednakże, nie otrzymał w tych warunkach kwasu cerotynowego, lecz tylko kwas parafinowy. *E. Willigk* [3]) utleniając parafinę dymiącym NO_3H i stężonym SO_4H_2, otrzymał mieszaninę ciał należących do szeregu kwasów tłuszczowych, do szeregu kwasu olejowego. Żadnego jednak z tych ciał nie wydzielił w stanie czystym.— Oto są mniej więcej, ważniejsze prace i wyniki dotyczące chemicznej natury parafiny, która jak widzimy, wcale nie jest dostatecznie wyjaśnioną. Nie jest też wyjaśnionem pochodzenie ozokerytu w ogóle, z którego się parafina otrzymuje. Przyjmuje się powszechnie, że ozokeryt stanowi resztki, pozostałości nafty: prof. *F. Kreutz* [4]) sądzi jednakże odwrotnie, że pokłady ozokerytu były głównie źródłem nafty, a same pokłady jego nagromadziły się tak, jak pokłady węgla kamiennego. Pogląd ten, prócz względów geologicznych, mają popierać wymienione powyżej badania *Thorpe'go* i *Younga*, nad parafiną.

* * *

Parafina handlowa, występuje w kilku gatunkach, różniących się między sobą barwą, punktem topliwości, twardością, ciężarem właściwym i t. d.; w skutek tego, cena różnych gatunków parafiny, nie jest stałą. W handlu wyróżniają głównie dwa gatunki parafiny, a. m. „parafinę do lania" i „parafinę do ciągnienia" (n. Guss-und Zugparaffin). W październiku r. b. płacono

w Drohobyczu, za 100 *kg* parafiny do lania (topl. 68°) =61,50—62 złr.
w Drohobyczu, za 100 *kg* parafiny do ciągnienia (topl. 62°) =58,50—59 złr.
w Strzemieszycach, 1 pud parafiny = 9—9,25 rubli kred.

[1]) Comptes rendus. 79. 320 (1874 r.). [2]) Berichte. 12. str. 69. [3]) Berichte. 3. 138. [4]) Kosmos. 1881. 150.

Inne gatunki, I, II, III, mniej więcej w tych samych trzymają się granicach a cena ich jest bardziej zależną od pokupu, aniżeli od gatunku parafiny.

Zastosowanie parafiny. Parafina, w rozleglejszym zakresie, znajduje głównie zastosowanie przy wyrobie świec parafinowych, tkanin nieprzemakalnych i papieru. Nadto często bardzo posługują się nią tam, gdzie może być używaną i cerezyna. Na główniejsze zastosowania parafiny zwrócę tu, treściwie uwagę.

W skutek przejrzystości alabastrowej, białości i jasnobiałego światła, przedstawia parafina wyborny materyał na świece. Przewyższa ona, przy równem świetle, wosk i stearynę—taniością; przy innych zaś warunkach i siłą świetlną. Według *Peckham'a* (l. c. str. 176), świece parafinowe stanowią stosunkowo mocne świetliwo; 754 świece z parafiny ozokerytowej, pod względem siły świetlnej dorównywają 891 świecom z parafiny zwykłej lub 1150 świecom woskowym. Światło świec parafinowych jest czyste, białe; nadto, świece takie nie wydzielają woni przy paleniu. Mają one naturalnie i swe wady. Świece np. przygotowywane z miększych parafin wyginają się z czasem, pękają, dają szczeliny około knota i t. d. Są to jednakże drobniejsze wady, które znikają w obec zalet świec parafinowych, i które zresztą przez wprowadzenie do parafiny innych ciał, mogą być całkowicie zniesione. W skutek tego, nawet w handlu rzadko są napotykane czyste świece parafinowe, lecz najczęściej są one mieszane ze stearyną, kwasem stearowym, woskiem i t. d. Ilość dodawanego kwasu stearowego, zależną jest od punktu topliwości użytej parafiny. Do parafin wysokotopliwych dodaje się 1—5% kwasu stearynowego, do niskotopliwych zaś od 10—20% lub więcej nawet. *Bolley* znalazł w świecach parafinowych 13% kwasu stearowego, a *Weber*, w świecach hamburskich, 20—21% mieszaniny kwasu stearowego i palmitowego. Zamiast stearyny, dodają do tych świec wosk, lub też wosk i stearynę, razem. Świece *melanylowe* austryackie, zawierają i stearynę i wosk w połączeniu z parafiną. Przez dodanie tych ciał, zapobiega się miękkości świec, lecz tracą one na wejrzeniu, przejrzystości i połysku. *Colemann* radzi dodawać do świec parafinowych 0,5 — 5% kauczuku, przez co świece, staną się twardszemi i nie będą się wyginały na słońcu. Świece parafinowe posiadają często wadę, że w skutek niejednostajnej krystalizacyi jedne miejsca ich są bielsze, drugie jaśniejsze. Dla zapobieżenia wydzielaniu się miejsc krystalicznych, należy zachować odpowiednią temperaturę przy laniu świec. W tym celu, ogrzewa się parafinę do 60—70°, formy do 45—50°, zaś po wlaniu parafiny w formy, prędko się je oziębia do 12°, w skutek czego parafina krystalizuje szybko, oddziela się dobrze od form i nie wydziela większych skupień krystalicznych. Według *Perutz'a*, otrzymuje się wtedy najbardziej przezroczyste świece stearynowe, gdy formy zostają ogrzane do 70°, a parafina tylko do 50—60°.—Knoty świec napaja się kwasem bornym, z gorszym zaś skutkiem— kwasem fosfornym lub siarczanym. Form używa się zwykle cynkowych, których powierzchnie wewnętrzne powinny być bardzo gładkie. Do odlewania świec używane są głównie maszyny *Wünschmann'a* i *Riedi'ga*, różnych wymiarów.

Świece parafinowe wyrabiane są w kilku gatunkach; *brematynowe* np. podobnie jak melanylowe, stanowią mieszaninę kwasu stearowego z parafiną; z pomiędzy innych gatunków wymieniamy: *belmontynowe*, *hawanna* i t. d. Świece żałobne są czarne, a barwę tę otrzymuje się za pomocą wiórów z *anacardium*, które dorzucane są do parafiny ogrzanej prawie do wrzenia. Po ostudzeniu, masa staje się czarną jak węgiel i spala się płomieniem jednostajnym i bezwonnym.

Ceny świec, zależne od gatunku parafiny, przedstawiają się jak następuje: W październiku r. b., sprzedawano w Drohobyczu skrzynkę świec mieszczącą 100 paczek,

zaś w paczce,	500 *g* po	31,50 złr.
„	450 *g* „	27,50 „
„	420 *g* „	26,25—26,50 złr.
„	400 *g* „	25 —25,50 „
„	333 *g* „	22 —23 „
„	250 *g* „	14 złr.

Skrzynka świec z parafiny II-go gatunku, jest o 1 złr. tańszą.—Fabryka p. *Landesberga* we Lwowie, wyrabia 5 gatun-

ków świec parafinowych, które ważą średnio po: I.... 43,2 *g*; II.... 31,1 *g*; III.... 23,8 *g*; IV.... 14,5 *g*; V.... 10,6 *g*. Świece te, topią się przy 64 — 65°, przy paleniu zaś zużywa się ich nie jednakowe ilości. I tak np. na 1 godz. spala się do 5,19 —6,54 *g* ze świec rozmaitych gatunków, po przeliczeniu jednakże na 100%, strata na godzinę zawartą jest w granicach od 29,0—50,6%, czyli że palenie się świec jest bardzo nierówne, zależnie od wymiarów, średnicy świecy, od grubości knota i t. d. P. *Wład. Eder* otrzymał po godzinie palenia świec parafinowych następujące liczby:

10,25 *g* — 5,06 *g* = 5,19 *g* = 50,6%
16,02 *g* — 9,48 *g* = 6,54 *g* = 40,8 „
19,41 *g* — 13,25 *g* = 6,16 *g* = 31,7 „
20,44 *g* — 14,51 *g* = 5,93 *g* = 29,0 „

Siła świetlna parafiny jest bardzo znaczną. Przyjmując siłę świetlną wosku jako = 100, otrzymuje się dla główniejszych świetliw według *Karmarsch'a* następujące liczby:

dla parafiny.	148,6
„ olbrotu	116,1
„ wosku	100,0
„ kwasu stearowego .	97,9
„ łoju	90,5

Bolley podaje dokładniejsze wyniki:

	Zużycie na 1 godz. G	*Natęż. światła* H	*Siła światła* H/G
Wosku	9,03 *g*	100,0	100
Stearyny	9,94 *g*	95,5	84,1
Olbrotu	8,87 *g*	108,3	108,2
Łoju.	8,87 *g*	90,2	90,0
Parafiny gorszej .	8,50 *g*	80,5	83,8
„ najlepszej	5,84 *g*	81,7	123,8

Powyżej podane i wszystkie inne pomiary fotometryczne, przemawiają w ogóle bardzo na korzyść świec parafinowych. Ciekawem też jest następujące zestawienie [1]): jeśli wszelkie inne waranki sprowadzimy do 100 świec normalnych, wtedy w ciągu godziny palenia wydzielają:

	wodoru	CO_2	*ciepłostek*
Lampa elektryczna łukowa . .	0,00 *kg*;	0,00 m^3;	57
„ naftowa.	0,60 „	0,95 „	7200
„ gazowa *Argand'a* . . .	0,86 „	0,46 „	4860
„ z olejem rzepakowym .	0,85 „	1,00 „	6800
Świeca parafinowa	0,99 „	1,22 „	9200
„ łojowa	1,05 „	1,45 „	9700.

Po wyrobie świec, najwajważniejsze zastosowanie parafiny, polega na użyciu jej do napajania tkanin, w celu otrzymania odzieży nieprzemakalnej, takichże parasoli i t. d.,—oraz do napajania papieru opakunkowego w celu zabezpieczenia ciał w nim zawartych od wysychania, od wpływu powietrza, wody i t. d. W tych razach, używa się czystych roztworów parafiny w benzynie lub jakim innym rozpuszczalniku; dla wyrobów i tkanin delikatniejszych są odpowiednie roztwory słabe 6 — 8%, do grubszych zaś tkanin, używane są roztwory 10 — 15%. Po wyparowaniu rozpuszczalnika, z tkaniny nasyconej takim roztworem, parafina pozostaje w porach, zajmując przestrzenie wolne pomiędzy włóknami. Nadmiar parafiny z tkanin, zbiera się lub usuwa przez lekkie prasowanie. Rys. 19 [2]) przedstawia przyrząd, używany do takiego napajania tkanin. *A* stanowi naczynie 1 *m* długie, takiej szerokości jakiej wymaga tkanina; *B* jest zbiornikiem blaszanym, którego dno *f* może być ogrzewane parą i którego pokrywa *e* ma kształt dachu. Na szczycie odachowania znajduje się rynna *k*, z której nieustannie przelewa się zimna woda na obie jego ściany. Odachowanie pokryte jest grubem płótnem, w celu opóźnienia ściekania wody. Spływająca woda zbiera się w rynnach *ii*. Benzyna, lub rozpuszczalnik w ogóle, zgęszczony w naczyniu *B*, zbiera się w obu rynnach *hh*. Sposób użycia przyrządu jest następujący: do skrzyni *A* wprowadza się roztwór parafiny. Na wałek *a* jest nawiniętą tkanina, która ma być napajaną; stąd, przechodzi ona przez walec *c* do walca *c'*, który można wyjmować, następnie zaś dostaje się na walec c^2. Dwa noże skrobaczki *dd* zbierają nadmiar parafiny. Tkanina wchodzi następnie do *B*; tu nad *f* jest ogrzewaną, w skutek czego rozpuszczalnik ulatnia się, zaś tkanina przechodzi przez walec c_3 i zostaje nawiniętą na walec *g*. Naczynia *A* i *B* muszą być, o ile możności, szczelnie zamknięte, ażeby uniknąć strat rozpuszczalnika. Ogrzewanie nie powinno być prowadzone po za ciepłotę 40—50°. Przy nawijaniu na walec *g*, potrzeba nawijanie to uskuteczniać wolno, ażeby tkanina została dobrze nasycaną parafiną.— Sposób napajania podany przez *Lienau'a* jest podobny do powyższego; sposób zaś *Stenhouse'a* polega na rozciąganiu tkaniny na ciepłej płycie metalowej i posypywaniu parafiną stałą, oraz na wciskaniu jej w tkaninę za pomocą żelazka, lub cylindra ogrzewanego parą.

W podobnyż sposób otrzymuje się i papier parafinowany, zastępujący obecnie dawniejszy papier woskowy.

Parafina używaną jest również do nasycania przedmiotów gipsowych, i kamiennych, w celu zalewania ich porów, i szczelin, do uszczelniania korków, wystawionych na działanie kwasów, chloru i t. d.,— do napajania zapałek zamiast siarki,—do konserwowania mięsa, drzewa, jarzyn, i—do wyrobu smarów. Zastępuje ona również wosk przy wyrobie pomad, maści i t. d. Parafina ogrzewana z siarką może służyć do otrzymywania siarkowodoru. *Crismer* zaleca używać jej pośrednio do otrzymywania bromo- i jodo-wodoru, a *Liebermann*—do heksykatorów dla pochłaniania eteru, alkoholu, benzolu i t. d. Po za tem, parafina otrzymuje bardzo liczne zastosowania podobnie jak i cerezyna.

[1]) Górnik. 1884. str. 56.

[2]) Tabl. XXIII dołączona do zeszytu wrześniowego Przegl. Techn z r. b.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za wrzesień i pażdziernik 1886 r.

Deny (Ed.). — Études de fonderie. Recherches expérimentales sur la résistance et les propriétés diverses de la fonte mécanique, des fontes tenaces, douces et trempées. Avec 6 planches. In-8. *Bernard.* 5 fr. Extrait du *Bulletin technologique.*

Flamant (A.).—Stabilité des constructions. Résistance des matériaux. Avec 264 figures. Gr. in-8. *Baudry.* 25 fr.
Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics.*

Fournier (A.). - La Verrerie de Portieux. Origine. Histoire. Avec une planche. In-8. *Berger-Levrault.* 3 fr.

Gérard (Eric).—Éléments d'électro-technique. Notes du cours professé par l'auteur à l'école des mines de Liège, rédigées par Léon *Demany.* Avec 227 figures. Gr. in-8. (Liège). *Tignol.* 15 fr.

Guéroult (G.).—Esquisse d'une théorie générale des lampes à art voltaïque. In-12. *Gauthier-Villars.* 1 fr. 50.

Hausser (A. A.) et L. *Cunq.* — Statique graphique appliquée. Traité élémentaire de résistance des matériaux. Tome I. Principes généraux. Charpentes. Poutres droites sur deux appuis. In-4. *Dunod.* 25 fr.

Linckens (P. G. H.). — Mémoire sur les soi-disant télégrammes à petite vitesse ou de troisième classe. In-12. (La Haye.) *Nilsson.* 75 cent.

Morelle (Émile).—L'Air atmosphérique. In-8. *J.-B. Baillière.* 2 fr. 50.

Parville (H. de).— Causeries scientifiques: découvertes et inventions; progrès de la science et de l'industrie. 1885 (25e année). In-12. *Rothschild.* 3 fr. 50.

Tissandier (Gaston). — La Photographie en ballon. Avec une planche et 8 figures. In-12. *Gautthier-Villars.* 2 fr. 25.

Thurston (Robert H.).— Études sur le frottement, le graissage des machines et les lubrifiants. Détermination des lois et des coefficients de frottement par de nouvelles méthodes et au moyen de nouveaux appareils. Traduction par M. B., revue et annotée par M. N. *Jarry.* Avec 22 figures. In-12. *Tignol.* 4 fr.
Forme le nº 12 de la *Bibliothèque des actualités industrielles.*

Viala (L. Fernand).—Les Filons d'or de la Guyane française. Formation géologique. Travaux de recherche. Conséquences de l'exploitation filonienne. Gr. in-8. *Baudry.* 5 fr.

Wolters (J.).—Sur les conditions techniques et économiques actuelles de la fabrication des poutrelles ou fers I en Belgique, le minérai et le charbon étant pris comme points de départ. Avec 2 planches. In-8. *Baudry.* 6 fr.
Extrait de la *Revue universelle des mines.*

Wroński (Hoëné). Application nautique de la nouvelle théorie des marées. Ouvrage posthume. Gr. in-4. *Gauthier-Villars.* 10 fr.

Niemieckie, za październik 1886 r.

(Ceny w markach).

Braun, E., die Kettenförderung auf horizontaler u. geneigter Schienenbahn. Saarbrücken. Freiberg, *Craz & Gerlach.* 8.

Fonteyne, J., die Praxis d. Architecten. Steinarbeiten, Bautischlerarbeiten, Plafonds u. Kunstschmiedearbeiten. Fol. Berlin, *Claesen & Co.* 50.

Genauck, C., die gewerbliche Erziehung durch Schulen, Lehrwerkstätten, Museen u. Vereine im Königr. Belgien. I. kunstgewerbl. Thl. Reichenberg, *Fritsche.* 3.

Handbuch der chemischen Technologie, hrsg. v. P. A. *Bolley*. Nach dem Tode d. Hrsg. fortgesetzt v. K. *Birnbaum*. 6. Bds. 5. gruppe, 1 Abth. 1 Lfg. Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 4.

Die Fabrikation d. Papiers, nebst Gewinnung der Fasern aus Ersatzstoffen etc., sowie die Fabrikation der Pappe, d. Buntpapiers, d. Pergamentpapiers, der Tapeten etc. u. Anleitung zur Prüfung d. Papiers auf seine Eigenschaften u. Zusammensetzung v. E. *Hoyer*. 1 Lfg.

Kirchenbauten, moderne. Orig.-Aufnahmen nach der Natur v. G. *Koppmann & Comp.*, Hamburg. Hrsg. unter Mitwirkg. v. A. *Hartel* zu Leipzig. 1. Lfg. Fol. Leipzig, *Dorn & Merfeld.* In Mappe. 10.

Lembcke, E. R., mechanische Webstühle. Anleitung zur Kenntniss, Wahl, Aufstellg. u. Behandlg. dieser Maschinen. Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 10.

Publicationen d. Centralvereins belgischer Architekten. Neue Folge. 2. Bd. Fol. Berlin, *Claesen & Co.* 28.

Sachse, R., E. H. *Angaryd* u. E. *Harzanger*, die Fortschritte der losen Wollen- u. Wollengarn-Färberei [unecht und walkecht] seit 1881. Ergänzungen zu Sachse, die Wäscherei, Bleicherei u. Färberei v. Wollengarnen f. Walkwaaren. Leipzig, G. *Weigel.* 7,50.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WYSTAWA PRZEMYSŁOWO-ROLNICZA w Warszawie w r. 1885.

VII. Przemysł chemiczny *(dok.)*[1].

X. Fabrykacya lakierów.

Tańsze gatunki lakierów do robót zwyczajnych, wyrabiane są w Królestwie już oddawna przez firmy *J. A. Krauzego* w Warszawie i *Ludwika Spiessa i Syna* w Tarchominie, — droższe zaś, do robót kunsztowniejszych, dopiero od r. 1880, przez pp. *W. Karpińskiego* i *W. Lepperta* w Helenówku pod Warszawą. Tylko dwie ostatnie firmy przysłały swe wyroby na wystawę zeszłoroczną.

Fabryka pp. *W. Karpińskiego* i *W. Lepperta* wyrabia obecnie wszystkie prawie gatunki lakierów olejnych, spirytusowych i terpentynowych, a. m. lakiery używane na zewnętrzną powłokę parowozów i wagonów, lakiery zwane preparcyjnym i japońskim, lakiery do form cukrowych, dla warsztatów tkackich, do wyrobów galanteryjnych z blachy, do wyrobów z papieru zwanego „maché", lakiery kopalowe, bursztynowe, asfaltowe, damarowe, pokosty, siccativy oraz lakiery spirytusowe różnych nazw i przeznaczeń. Obrót tych wyrobów wynosi obecnie przeszło 50 000 rub. i znajdują one zbyt po za granicami Królestwa. Fabryce tej przyznanym został wielki medal srebrny.

Fabryka *pp. Ludwika Spiessa i Syna* od samego początku swego istnienia wyrabia lakiery mające szerszy zbyt, a. m. kopalowe, damarowe i spirytusowe rozmaitych gatunków.

Rozwojowi i utrwaleniu się w Królestwie fabrykacyi lakierów, prostej w zasadzie, gdyż polegającej na rozpuszczeniu żywic w odpowiednich rozczynnikach, ale wymagającej wiele doświadczenia, sprzyja obecnie wysokie cło wwozowe, nałożone na tego rodzaju wyroby zagraniczne.

[1]) Patrz zesz. listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 233.

XI. Fabrykacya perfum.

I w tej gałęzi przemysłu, zapanował w ostatnich latach zwrot ku wyzwoleniu się od zagranicy i wyzyskiwaniu materyałów krajowych. Na wystawę zeszłoroczną nadesłali odnośne okazy, pp. *Majewski*, *Eichler* i *Rakowski*.

Warszawskie Laboratoryum chemiczne p. Hipolita Majewskiego i Synów, istniejące od r. 1879, wyrabia mydła toaletowe i perfumy, oraz kosmetyki rozmaitych gatunków. Wyrobom swoim, stara się ta firma nadać zapachy ziół i kwiatów swojskich, a jej mydła tatrzańskie, wody polskie z zapachami naszych kwiatów, i woda leśna otrzymywana przez destylacyę pączków roślin iglastych,— przypadają do gustu publiczności i znajdują zbyt nawet po za obrębem Królestwa. Za wynalazczość, ruchliwość i zakres wytwórczości, firma ta uzyskała na wystawie zeszłorocznej, medal srebrny.

Fabryka wody kolońskiej i wód kwiatowych firmy *Edwarda Eichler'a* w Międzyrzecu, wystawiła również, znane od lat 40 wody kolońskie, i przyznanym jej został medal bronzowy.

Wreszcie, apteka p. *Aleksandra Rakowskiego* w Zawichoście, wystawiła oprócz swych wyrobów aptecznych, wodę leśną.

XII. Fabrykacya wód mineralnych.

Ta gałęź przemysłu, szeroko u nas rozwinięta w Warszawie i na prowincyi, szczególniej też odnośnie do wyrobu wód gazowych: sodowej i salcerskiej, miała na wystawie trzech tylko przedstawicieli.

P. *W. Karpiński*, magister farmacyi w Warszawie, wyrabia od lat 30-u wody mineralne sztuczne, uwzględniając postępy zdobyte na tem polu przez analizę i praktykę. Specyalnością tej fabryki, zatrudniającej 11 robotników i obsługiwanej przez 6-o konną silnicę parową, są przedewszystkiem żelazne wody mineralne, których przygotowanie połączone jest z pewnemi trudnościami, spowodowanemi łatwem utlenianiem się soli tlenku żelaza. Firma ta, jedna z pierwszych, wprowadziła tak rozpowszechnioną obecnie sprzedaż cząstkową wód gazowych na mieście. Za rozległy zakres produkcyi i dobry wyrób wód mineralnych i gazowych, zakład p. *W. Karpińskiego* odznaczony został medalem srebrnym.

Fabryka wód mineralnych i napojów gazowych p. *T. Lewandowskiego* i *S-ka*, w Warszawie, zaczęła przed 6-u laty przygotowywać wody według sposobu *Beins'a* t. j. w przyrządach, w których bezwodnik węglowy otrzymuje się przez ogrzewanie dwuwęglanu sodu, a nasycanie nim wód prowadzi się nie tak jak zwykle, w naczyniach metalicznych cynowanych lub posrebrzanych, lecz we flaszkach zamykanych kulką szklanną. Sposób ten, wyklucza wprawdzie możność rozpuszczania się metali w kwasie węglanym, lecz nie daje się prawie zastosować do wyrobu wód mineralnych, zawierających sole nierozpuszczalne w wodzie zwyczajnej: dla otrzymania bowiem takich wód, pomienionym sposobem, trzebaby do każdej flaszki odważać oddzielnie, jej części składowe i w niej dopiero nasycać je kwasem węglanym aż do czasu całkowitego ich rozpuszczenia się. To też obecnie, o ile nam wiadomo, sposób ten postępowania został zaniechany przez p. *L.* i wody swe przygotowuje on zwykłym sposobem, zwanym kontynentalnym, lub *Struve'go*. Być może jednakże, że otrzymywanie bezwodnika węglowego (kw. węglanego) z dwuwęglanu sodu, sposobem *Beins'a*, okazałoby się praktycznem, dla miejscowości bardzo odległych od linii komunikacyjnych np. na Syberyi, gdzie dowożenie kw. siarczanego używanego powszechnie przy tej fabrykacyi do rozkładu węglanów na bezwodnik węglowy, połączone jest ze znacznemi kosztami i trudnościami, a to tem bardziej, że sposób *Beins'a* mógł by być stosowanym nawet przy użyciu przyrządów kontynentalnych.

Fabryka p. *T. Lewandowskiego* i *S-ki* zatrudnia 8-u robotników, wartość produkcyi rocznej wynosi przeszło 10 000 rubli, a wyroby jej zdobyły sobie uznanie u sędziów wystawowych, którzy też odznaczyli je medalem bronzowym.— P. *Lewandowski* okazał również syfon własnego pomysłu, z armaturą gumową, która, posiadając rzeczywistą wyższość nad powszechnie używaną cynową lub britanique'ową, nada-

je jednakże wodom, przy dłuższem staniu, niemiły zapach kauczuku.

Apteka i fabryka wód mineralnych p. *Aleksandra Turskiego*, w Warszawie, założona w r. 1884, okazała swe wyroby, ale takowe nie zostały odznaczone przez sędziów.

XIII. Wyroby apteczne.

Działem tym, nie będziemy się bliżej zajmowali, gdyż szczegółowe w tym względzie informacye, znajdują się w „Wiadomościach farmaceutycznych“ z roku zeszłego. Wspomnimy tu tylko, że p. *Feliks Solecki* i *S-ka* z Warszawy, wystawili piękne opłatki elastyczne i kaszetki na wzór *Limousin'a*, używane do dozowania różnych proszków leczniczych, za które uzyskali medal bronzowy.—P. *Dąbrowski* z Warszawy, przedstawił piękne kapsulki i granulki żelatynowe, z rozmaitemi olejami i nieprzyjemnemi środkami leczniczemi, za których staranne i umiejętne wykończenie, a także skuteczne współzawodnictwo z tego rodzaju wyrobami zagranicznemi, nagrodzony został srebrnym medalem. — P. *Rakowski* z Zawichosta, wystawił cały szereg lekarstw specyalnych, wyrabianych w jego aptece a sprowadzanych dotąd z zagranicy, i otrzymał za nie medal bronzowy.

XIV. Rozmaitości.

Dla uzupełnienia sprawozdania naszego, obejmującego okazy przedstawione w dziale V-ym grupy V-ej, wystawy zeszłorocznej, musimy tu jeszcze wspomnieć o tych artykułach, o których z powodu ich przeznaczenia nie mogliśmy mówić w rozdziałach poprzednich. Mamy mianowicie na względzie, następujące wyroby: 1) Pp *Kilmana Eisenberga* i *Syna* z Warszawy, lak i cement do sklejania naczyń potłuczonych, masę do sklejania kaloszy gumowych oraz węgiel chemiczny do rznięcia szkła. 2) Pp. *Maksa Ossera* i *S-ki*, i p. *Izydora Ossera* z Warszawy, klej gumowy, klej skórzany i płyn do zmiękczania skór. 3) P. *Gustawa Rittera* z Warszawy, płyn nazwany „*Exsicatorem*“, mający zabezpieczać drzewo i mur od wilgoci i grzybka, odpędzać robactwo i owady od bydła, a również zastępować pokost przy farbach olejnych.

O wszystkich tych wyrobach, trudno nam coś stanowczego powiedzieć, gdyż mogą one być ocenione dopiero po upływie pewnego czasu. Zaznaczamy jednak, że chociaż ostatni z nich, zwany „exsicatorem“, ma być, według wynalazcy, „jedynym pewnym środkiem w XIX wieku“, to jednakże sędziowie tej grupy wystawy, nie mogli się odważyć na przyznanie mu jakiegokolwiek odznaczenia, i tylko komitet wystawy, samodzielnie, udzielił p. *Ritterowi* list pochwalny.

W sprawozdaniu naszem staraliśmy się wspomnieć o wszystkich ważniejszych przedstawicielach właściwego przemysłu chemicznego w Królestwie Polskiem; w ostatnich jednak czasach, przybyło nam kilka nowych tego rodzaju zakładów, które nie mogły jeszcze przyjąć udziału w wystawie zeszłorocznej, uważamy przeto za właściwe, wspomnieć tu o nich choćby wkilku słowach.

I tak: w *Łodzi*, wedle łaskawie nam udzielonych informacyj, istnieją obecnie cztery, w mniejszym zakresie prowadzone fabryki chemiczne: 1) Najważniejsza, pod firmą „dawniej *Gerson* i *Müller*“, wyrabia koperwas żelazny, koperwas miedziany, kwas azotny, kwas octowy, amoniak wodny, a również krystalizuje sodę i przygotowuje bejcę żelazną (rouile), farby chromowe en pâte, katechu z terra japonica, niektóre ekstrakty farbierskie, a wreszcie płyn używany przy farbowaniu czerwienią turecką, zwany Türkischrothoel. 2) Pp. *Peters* i *Scheffer* zajmują się przygotowaniem kwasu octowego technicznego i niektórych octanów. 3) P. *Drews* przygotowuje indigokarmin i Türkischrothoel. 4) P. *Witkowski* zajmował się dotąd otrzymywaniem amoniaku wodnego i bejcy żelaznej, obecnie zaś, o ile wiemy, zamierza krystalizować sodę i przygotowywać techniczny kwas octowy.

W *Ozichowie* (Sielcu) pod Sosnowicami, w której to okolicy, jak wiadomo, zapanował w ostatnich czasach niezwykle ożywiony ruch fabryczny, powstała także dość znacznych rozmiarów, fabryka *kwasu siarczanego*, założona przez „Moguckie towarzystwo przemysłu chemicznego“ w której kwas ten ma być przygotowywanym zarówno z siarki jak i z pirytów żelaznych.

W *Sosnowicach*, istnieje od lat kilku *fabryka bieli cynkowej*, należąca do spadkobierców *Kramsty*, której produkcya dochodzi obecnie do 50 000 centn., a o której nie wspominaliśmy poprzednio, gdyż nie przyjmowała udziału w zeszłorocznej wystawie.

Na tem, niech nam wolno będzie zakończyć sprawozdanie niniejsze, i cieszyć się nadzieją, że przemysł chemiczny w Królestwie, miejscowy lub tu przeniesiony, zwolna, lecz ciągle postępując, rozwinie się wkrótce poważniej, stanie się dla kraju o wiele pożyteczniejszym, i wspólnemi siłami pokona te trudności o których wspominaliśmy we wstępie, a które dotąd ułatwiają zagranicy znaczny dowóz jej wytworów.

Wł. Leppert i W. Trzciński.

IX. Przyrządy fizyczne, elektrotechniczne i wyroby uczniów szkół technicznych.

Wystawa zeszłoroczna stwierdziła, iż przemysł mechaniczno-optyczny w Królestwie, zaledwie rozwijać się zaczyna, i ze o jego samodzielności, dotąd nie może być mowy. Zaznaczyć jednakże należy, że chociaż niski kurs rubla, wysokie cło ochronne, i względnie tania robocizna, sprzyjają rozwojowi tej gałęzi wytwórczości krajowej, to jednakże popyt miejscowy jest tak ograniczony, iż w obec niego tylko, warsztaty specyalne prowadzone na większą skalę, nie mogłyby się ostać.— Temu stanowi rzeczy, przypisać należy, przeważnie, że większość właścicieli zakładów mechaniczno-optycznych dostarcza niemal wyłącznie przyrządy sprowadzane z zagranicy, głównie z Berlina, po części zaś z Wiednia i z Paryża,—i poprzestaje na naprawianiu części uszkodzonych.—Wywóz na zachód, jest niemożebnym, gdyż zagranica rozporządza tańszym materyałem surowym i tańszym kapitałem, spółzawodnictwo zaś z przemysłem zagranicznym i miejscowym, na rynkach Cesarstwa, jest uwarunkowane specyalizacyą pracy, która wyrabiając siły krajowe, może tem samem wpłynąć na obniżenie kosztów wytwórczości. Z tego też względu, należy się szczególne uznanie tym firmom krajowym, które przez umiejętne zastosowanie podziału pracy, zwalczają dowóz zagraniczny.

Z pomiędzy wystawców tej kategoryi, należy wyróżnić p. *B. Petscha*, z Warszawy. Okazy aparatów *Morse'a* z mechanizmem zegarowym odrobionym na miejscu, przyrządy sygnałowe dzwonkowe dla dróg żelaznych i dzwonki elektryczne, przedstawione na wystawie, odznaczały się czystem i dokładnem wykończeniem. Zauważyliśmy jednakże, w zbiorze ogniw dla telegrafów, tylko typy dawniejsze *Meidinger'a* i *Leclanche'a*, podczas gdy byłoby pożądanem ażeby zarządy telegraficzne i fabrykanci nasi śledzili bacznie za nowszemi odmianami ogniw *Callaud'a*, *Leclanche'a*, *Lalande'a* i t. d., które przy większej trwałości prądu są zarazem mniej kosztowne.

Do najruchliwszych firm, w zakresie wyrobów elektrotechnicznych, zaliczamy p. *Wł. Lenczewskiego* z Warszawy, którego zakład, zaopatrzony w maszyny precyzyjne, przedstawił na wystawie, między innemi, dzwonki, telefony i stacyę telefoniczną, które pod względem czystości odrobienia metalu i niklowania, nie ustępowały lepszym wyrobom zagranicznym. Lampa łukowa systemu Křižik'a i dynamomaszyna zbudowana według modelu *Gramme'a* świadczyły, że zakład p. *Lenczewskiego* może wykonywać przyrządy większych wymiarów. Pozwolę sobie jednakże wątpić o tem, abyśmy na teraz byli już w stanie spółzawodniczyć z zagranicą w wyrobie tak złożonego przyrządu jakim jest dynamomaszyna. Trzebaby rozporządzać w tym celu wypróbowanemi modelami, i wytrawnym robotnikiem, dążyć nieustannie za szybkim postępem nauki, produkować na większą skalę i mieć pod ręką tanią i wyborową miedź oraz takież żelazo. Na razie, krajowy przemysł elektrotechniczny, powinienby się, zdaniem naszem, ograniczyć do produkcyi wyrobów drobniejszych i prostszych. — Ogół publiczności zwiedzającej wystawę, zwracał bliższą uwagę na małe lampki żarowe, okazane przez p. *Lenczewskiego*, zasilane ogniwami i przeznaczone do oświetlania mieszkań. Lampki te dwu- i pięcio-świecowe, osadzone na zwykłych podstawkach lampy salonowej, pochodziły jednakże z Berlina. Ogniwa zasilające (*Poggendorff'a*) zawierały roztwór dwuchromianu potasu

z kwasem siarczanym, i kilka złączonych ze sobą sztabek węgla, jako biegun dodatni, zaś w kubku wewnętrznym (piankowym) znajdował się cynk ujemny, zanurzony w wodzie zakwaszonej. Przewaga w objętości roztworu chromowego, oraz powierzchni węgla względne do cynku, zapewniają tym ogniwom dość skuteczną działalność w przeciągu 15 godzin. Kilka takich ogniw, umieszczonych w skrzynce drewnianej i złączonych ze sobą w szereg podłużny (biegunami różnoimiennemi), stanowią przenośną baterye galwaniczną. Elektrody cynkowe mogą być podnoszone spółcześnie, za pomocą ramion poziomych ujętych wspólnym pierścieniem, który przytwierdzony jest w dowolnej wysokości, do pręta pionowego, za pomocą śrubki ciśnienia. Przy takiem urządzeniu, cynki amalgamowane nie zużywają się w kwasie gdy baterya jest nieczynną, zaś węgle, stale zanurzone w roztworze chromowym, utracają częściowo własność depolaryzacyi. Nadto, siła elektromotryczna ogniw zmniejsza się w skutek przepuszczalności pianki i wzajemnego mieszania się roztworów zewnętrznego i wewnętrznego. Zaznaczyć należy, że skuteczność powyżej opisanych ogniw dałaby się zwiększyć przez zastąpienie pojedyńczych sztabek węgla pustym walcem aglomeratu węglowego, i że peryodyczną czynność odnawiania płynów oraz mycia cynków i węgli możnaby uprościć przez zastosowanie syfonów, dwóch zbiorników oddzielnych i małej pompki kauczukowej. Zwiększyło by to wprawdzie cenę bateryi, ale udogodniło by wielce jej użycie do oświetlania mieszkań. Nadto, lampkę żarową wypadałoby przytwierdzić do poziomego ramienia ciężkiej podstawki pionowej, a nie do szerokiego postumentu, którego cień pochłania większą część światła użytecznego. Zauważę też, że *Reynier* [1]) zastępuje (w bateryach) dwuchromian potasu, tańszym i więcej rozpuszczalnym dwuchromianem sodu, przy użyciu którego za 2,20 franków (około 88 kop.) można wytworzyć w ciągu godziny, rozporządzalną energię 75 kilogrametrów.

Opierając się na cenie powyższej, łatwo jest obliczyć w przybliżeniu, koszty światła żarowego z bateryi, w porównaniu ze światłem świecy stearynowej lub lampy naftowej. Lampka żarowa, o natężeniu przeciętnem dwóch świec, potrzebuje bateryi o czterech ogniwach. Przypuszczając, że siła elektromotryczna każdego ogniwa wynosi 1,6 Woltów, przy oporze wewnętrznym 0,25 Ohmów,— połączenie podłużne 4 ogniw da siłę elektromotryczną 4.1,6=6,4 Woltów przy oporze 4.0,25=1 Ohm'a. Zaniechajmy w rachunku opór krótkiego a grubego przewodnika i dobierzmy lampkę o oporze 1 Ohm'a, t. j. zrównajmy wewnętrzny opór bateryi z oporem użytecznym włókna lampki. Wówczas, wyzyskujemy tylko połowę ogólnej energii elektrycznej, ale baterya wytwarza maximum pracy, co sekunda. Według prawa Ohm'a, natężenie prądu będzie wynosiło $\frac{6,4}{1+1} = 3,2$ Amperów. Różnica potencyałów pomiędzy biegunami bateryi (i pomiędzy dwiema końcówkami włókna lampki) wynosi $\frac{3,2}{1}$=3,2 Woltów. Lampka żarowa zużywa więc, według prawa *Joule'a*, 3,2 . 3,2 Wolt-Amperów, czyli $\frac{3,2 \cdot 3,2}{9,8} = 1,04$ sekundo-kilogrametrów. Z przytoczonego powyżej obliczenia *Reynier'a*, okazuje się, że te 1,04 *kgm* kosztują $\frac{1,04 \cdot 88}{75}$ kop., czyli 1,2 kop. na godzinę, że zaś otrzymujemy przeciętnie 2 świece, przeto jedna świeca na godzinę kosztuje 0,6 kop. (naturalnie, według cen paryskich i z dwuchromianem sodu). W Warszawie (według p. *Lenczewskiego*) ładunek 4 ogniw dwuchromianem potasu, co piętnaście godzin, ma kosztować około 33 kop. Wylewając roztwór nie zupełnie jeszcze wyczerpany ale dający już światło za słabe, oraz doliczając koszty cynku i kwasu siarczanego, cena 1 świecy na godzinę byłaby cokolwiek większą od jednej kopiejki.

P. *Lenczewski* utrzymuje, że do lampki o sile

½ do 1 świecy potrzeba bateryi złożonej z	3	ogniw
2 do 3 świec „ „	4	„
4 „ „ „	8	„
6 „ „ „	10—12	„
10 „ „ „	28	„
15—20 „ „ „	40	„

Lampki żarowe o sile mniejszej aniżeli 8 świec, dotychczas mały mają popyt i nie są wyrabiane fabrycznie na równomierną liczbę Woltów i Amperów. Do bateryi pokojowej o małej liczbie ogniw (a zatem i Woltów) potrzeba stosować lampki małego oporu, zasilane prądem o względnie znacznem natężeniu. Jest to nieekonomicznem [2]), z tego powodu, że *skutek użyteczny* prądu (odsetek zużytkowanej energii) zależy od ilorazu z oporu lampek przez opór całkowitego obwodu (bateryi, przewodników i lamp). Lampki o wielkim oporze, zasilane dynamomaszyną, wymagają wielkiej liczby Woltów (od 50 do 100), ale małej liczby Amperów (od 0,7 do 0,9) i są oszczędniejszemi, gdyż dają wysoki skutek użyteczny nawet przy znacznym oporze cieńszych a przeto i tańszych przewodników.

Z własnych doświadczeń, przekonałem się że 1 świeca stearynowa *newska* (których 4 idzie na funt, kosztujący 26 kop.) spala się za 0,675 kop. w ciągu godziny; średnia lampa naftowa, z paleniskiem kaukaskiem, daje przeciętnie światło pięciu świec i spala nafty w stosunku 0,036 kopiejki na świecę i na godzinę (przy cenie garnca = 25,5 kop). Warszawa płaci za światło gazowe (w palnikach 16 świecowych) w stosunku 0,03 kop. za świecę i za godzinę. Zatem, nafta kaukaska kosztuje u nas przeciętnie prawie tyle co gaz; świeca newska 22½ razy drożej, a lampka bateryi pokojowej—33 razy drożej od gazu.

Właściciel zakładu mechaniczno-optycznego we Włocławku, p. *Neumann* wystawił starannie odrobione manometry do kotłów parowych. Były one wykonane według modelu *Bourdon'a* o rurce metalowej zgiętej w koło, lub też należały do typu o skrzynce z pokrywą z cienkiej blachy. W przyrządach obu kategoryj, para doprowadzona do ich wnętrza, wygina mniej lub więcej rurkę lub blachę, a ruch ten przenosi się na skazówkę zewnętrzną. Wszystkie manometry tego rodzaju, po upływie pewnego czasu, zmieniają swą sprężystość, a przeto, ze względu na ścisłość wskazań, wymagają poprawek w skalibrowaniu empirycznem, mianowicie też, jeżeli przez dłuższy przeciąg czasu nie były wystawione na znaczne ciśnienie wewnętrzne.

Zakład inż. *K. Pohl'a* z Warszawy, przedstawił dzwonki pneumatyczne i elektryczne, aparat *Morse'a*, oraz przyrządy dzwonkowe o sygnałach podwójnych, dla dróg żelaznych. Bezstronność, każe nam zaznaczyć, że okazy powyższe, pod względem wykończenia, nie dorównywały odpowiednim przedmiotom wystawionym przez pp. *Petsch'a* i *Lenczewskiego*.— Powszechną uwagę na wystawie, zwracał na siebie przyrząd telegraficzny, ulepszony przez p. *Pohl'a*, przeznaczony dla dróżników kolejowych. W razie wypadku na linii, dróżnik rozporządzający sześcioma krążkami odpowiadającemi takiejże liczbie umówionych sygnałów, które poznaje po numerze lub po kolorze, zakłada jeden z nich na oś mechanizmu zegarowego. Obwód każdego z krążków jest opatrzony innem zazębieniem, a odnośne zazębienie dotyczące danego wypadku, przechodząc pod kluczem telegrafu, wysyła automatycznie właściwą depeszę. Byłoby pożądanem, ażeby nasze drogi żelazne wypróbowały powyższy przyrząd, gdyż w razie stwierdzenia jego praktyczności zwiększyłoby się bezpieczeństwo ruchu kolejowego.— Zauważymy przy tej sposobności, że samodziałające wysyłacze oddawna są już stosowane w wielu miastach Ameryki i Europy, mianowicie też przy sygnałach policyjnych, pożarnych i t. d. i że w telegrafach *Wheatstone'a*, znaki *Morse'a*, dziurkowane poprzednio ręcznym aparatem na zwojach papieru, następnie, same przesyłają automatycznie telegram, z szybkością, która, bezpośrednio nie dałaby się osiągnąć.

Wyroby platerowane i galwanoplastyczne, należą do najdawniejszych gałęzi przemysłu warszawskiego. Dwie firmy p. *Norblina* i *Frageta*, przedstawiły na wystawie zeszłorocznej, bogate zastawy stołowe, gustowne rzeźby, kandelabry, przybory kościelne i t. d. Obecnie, złocenie i posrebrzanie dokonywane jest powszechnie za pomocą dynamomaszyny, poruszanej silnicą gazową lub parową.

Okazów galwanoplastyki galanteryjnej, oraz modnych drobiazgów niklowanych, widzieliśmy bardzo niewiele na wystawie, i w ogóle, przedmioty takie są dotychczas spro-

[1]) Por. „l'Electricien" zeszyt z d. 28 lutego r. 1885.

[2]) Por. *Hagen'a* „Die elektrische Beleuchtung" §§ 60—61.

wadzane z zagranicy. Niewątpliwie, spółzawodnictwo z tak zwanemi „articles“ (wyrabianemi we Wiedniu i w Paryżu), celującemi gustem i względną tanią taniością, nie jest łatwem,— zdaje się jednakże, że i ta gałęź przemysłu mogłaby się u nas korzystnie rozwinąć, mianowicie też gdyby w Muzeum przemysłowo-rolniczem w Warszawie, które daje sposobność kształcenia się w rysunku, znalazły się odpowiednie wzory i modele z zakresu przemysłu artystycznego.

Szkoły techniczne dróg żelaznych Warszawsko-Wiedeńskiej i Warszawsko-Bydgoskiej oraz Warszawsko-Terespolskiej, wystąpiły na wystawie zeszłorocznej z okazami wyrobów ślusarskich, tokarskich, przyrządów fizycznych, dzwonków elektrycznych oraz z pięknemi modelami kotłów, wag i t. p. Zbiór rysunków technicznych i dokładna obróbka metali, świadczyły dobrze o metodach wykładu i o zasobach warsztatów szkolnych.

Prywatna szkoła rzemiosł, istniejąca w Warszawie, przy ul. Jasnej, rozporządzająca mniejszemi środkami, przedstawiła wyroby drobniejsze, znać jednakże było postęp w pracy uczniów. Dalszy rozwój tego zakładu, i utrwalenie jego bytu, mogłyby się wielce przyczynić do podniesienia rękodzieł w Królestwie, oraz do wytworzenia się zastępu zdatnych majstrów i biegłych w zawodzie zawiadowców warsztatowych, których brak, niejednostronnie daje się czuć.

Po pobieżnym przeglądzie okazów przemysłu miejscowego, należy mi jeszcze wspomnieć o firmie p. *Abakanowicza* i *S-ki*, która przedstawiła na wystawie zeszłorocznej wiele nowości z zakresu elektrotechniki, wyrobu zagranicznego.

Telefonowi d-ra *Ochorowicza*, poświęcił „Przegląd Techniczny“ artykuł obszerniejszy [1]), do niego więc odsyłam czytelnika.

Dzwonki magnetyczne p. *Abakanowicza*, okazane były w modelach różnej wielkości. Zasadę tego przyrządu stanowi cewka drutu miedzianego, zawieszona na wahadle sprężynowem, i ruchoma pomiędzy dwoma biegunami stalowej podkowy magnetycznej. Cewka, popchnięta ręką, dopełnia wahania i zbliża się lub oddala od biegunów, które wzbudzają w jej zwojach prądy kierunku przemiennego, mogące wprawić w działanie dzwonek elektryczny znajdujący się w odległości kilkudziesięciu wiorst. — Przyrząd p. *Abakanowicza*, obywający się bez ogniw, może służyć do połączenia sygnałowego odległych stacyj telefonicznych, zastępując korzystnie droższą od niego maszynkę korbową *Siemens'a*. Natomiast, dla dzwonków w mieszkaniach prywatnych, bateryje galwaniczne są oszczędniejszemi, gdyż tani przycisk w każdym pokoju, potrzeba by było zastąpić droższem wahadłem magnetycznem.

Powszechną uwagę zwracały na wystawie zeszłorocznej, nowe „zapalaczki“ do gazu pomysłu *Clarke'a* i *Ullman'a*. Źródłem iskr elektrycznych, przeskakujących w górnej części zapalaczki, jest mała maszynka *przenosząco-indukcyjna* (n. Influenz-Maschine) umieszczona wewnątrz przyrządu, a działająca na tej samej zasadzie fizycznej co nowsze maszyny *Töples'a* i *Wimshurst'a*. Pomijając opis przyrządu, nadmienię tylko, że iskry tworzą się, gdy naciskamy palcem guzik sprężyny mechanizmu zegarowego, który obraca z wielką szybkością krążek z ebonitu o okładkach metalowych. Zapalaczka jest udatnem cackiem a cena jej jest względnie niską (15 rub.). Zaletę przyrządu stanowi ta jego właściwość, iż iskra nie może zapalić innego przedmiotu, oprócz gazu oświetlającego. — W pawilonie p. *Abakanowicza*, można było również widzieć ciekawe odmiany ogniw *Leclanche'a* i *Lalande'a*, odpowiednich dla mikrofonów i dzwonków elektrycznych.

Do działu elektrotechniki zagranicznej, należała wreszcie, dynamomaszyna firmy *Naglo* z Berlina, okazana wraz z wybornym motorem gazowym (Otto) przez pp. *Steinert'a* i *Jantzen'a*. O równomierności ruchu tego rodzaju motorów, obsługujących dynamomaszyny, można się było przekonać na ostatniej wystawie elektrycznej odbytej we Wiedniu.

H.

[1]) Por. zesz. lipcowy Przegl. Techn. z r. 1885, str. 19.

KONKURS MIĘDZYNARODOWY

motorów mechanicznych dla kolei miejskich i zamiejskich,

odbyty podczas wystawy antwerpskiej w r. 1885[1]).

Konkurs międzynarodowy parowozów i wagonów zaopatrzonych w motory, zbudowanych w celu zastąpienia koni przy kolejach urządzanych w miastach i po za ich obrębem, odbył się w roku zeszłym, podczas wystawy powszechnej w Antwerpii, pod nadzorem generalnego kommissaryatu rządowego.

Tor doświadczalny, ułożony na przestrzeni znajdującej się pomiędzy budynkiem wystawowym i dworcem wschodnim, miał 2797 *m* długości, z których 2295 *m* przypadały na linie proste, 313 *m* na łuki o promieniach zawartych pomiędzy 20 i 35 *m*, zaś 189 *m* na łuk o promieniu 35 *m*. Linia powyższa była poziomą, za wyłączeniem długości 45 *m*, znajdujących się na pochyłości 0,004, zaś szerokość toru była normalną, t. j. wynosiła 1,435 *m*.

Próby dokonywane były z uwzględnieniem wszelkich wymagań praktyki oraz zasad prawidłowego ruchu na kolejach konnych. Jazda odbywała się z prędkością 12 *km* na godzinę. Czas przeznaczony na jedną podróż tam i z powrotem, wynosił godzinę, z której 28 minut przypadały na postoje na stacyach krańcowych. Początkowo, motory odbywały po 14 podróży dziennie, następnie jednakże, liczba podróży została zwiększoną do 21 w ciągu 14 godzin na dobę.

Kontrola podczas dokonywania prób, mająca na celu wykazanie, ilości zużytego paliwa, smaru i wody, odbytych podróży, przebieżonych kilometrów, liczby osób zajętych przy obsłudze pociągu, ilości wagonów i czasu potrzebnego dla wprowadzenia motoru w stan gotowości,— a wreszcie, zaznaczanie wszelkich wydarzeń godnych uwagi, była urządzoną w sposób nie pozostawiający nic do życzenia, pod względem ścisłości spostrzeżeń.

W konkursie I-m, dla *kolei miejskich*, uczestniczyły motory poniżej wyszczególnione, dostarczone przez 5 firm, a mianowicie:

1) *Krauss'a* i *S-ki* z Mnichowa, — parowóz własnego systemu;

2) *Black'a*, *Hawthorn'a* i *S-ki* z Gateschead-on-Tyne (Newcastle),—parowóz systemu *Wilkinson'a*;

3) *W. R. Rowan'a* z Berlina,—wagon poruszany parą;

4) Pułkownika *Beaumont'a* (Beaumont Compressed Air Locomotive Company),—wagon wprowadzany w ruch za pomocą powietrza zgęszczonego, i

5) Towarzystwa „l'Electrique“ z Bruxelli,— wagon z motorem elektrycznym.

W celu uproszczenia badań i mających się powziąć uchwał, komitet biegłych ujął warunki programu konkursowego w trzy działy, A, B i C.

Do działu I-go (A), zaliczone zostały warunki spowodowane przeważnie potrzebą zastosowania się do przepisów policyjnych, wymagających ażeby motory: 1) nie wydzielały, prawie zupełnie, kłębów pary; 2) nie wyrzucały dymu ani żuzli; 3) nie sprawiały prawie zupełnie hałasu; 4) posiadały wygląd elegancki; 5) ażeby motor mógł być oddzielony z łatwością od właściwego wagonu; 9) ażeby motory posiadały hamulce działające na największą liczbę kół w pociągu; 12) ażeby motor przy pozostawieniu dostępu do każdej części i zupełnej swobody ruchów maszyniście, był osłoniętym od publiczności; 18) ażeby maszynista miał łatwość porozumiewania się z prowadzącym pociąg.

Zaznaczyć należy, że niektóre z przytoczonych powyżej przepisów policyjnych, mogą stanowić kwestyę życia i śmierci dla motorów parowych,— o ile bowiem podczas pogody i na linii poziomej, jest rzeczą możebną skraplać do-

[1]) Por. „Concours international de traction mécanique et de matériel de tramways“. Rapport du Jury international.—Bruxelles 1886.

statecznie parę wylotową,— to przeciwnie w czasie wilgotnym i na znacznych pochyłościach, zupełne usunięcie kłębów pary, należy zaliczyć do urojeń. Wprawdzie, przy paleniu koksem wywiązują się gazy bezbarwne, nie mniej jednakże, są one gorące, ostre i szczypiące. To też, sędziowie konkursowi, stwierdziwszy niższość motorów parowych, pod względem zadość uczynienia wymaganiom określonym przepisami policyjnemi, uznali za konieczne, nie brać pomienionych przepisów w rachubę,— w przeciwnym bowiem razie, dopuszczenie do konkursu, motorów parowych, stałoby się niemożebnem i w ogólności byłoby nieuzasadnionem.

Dział II-gi warunków programu konkursowego (B), obejmował wymagania odnoszące się do utrzymania motorów w stanie prawidłowym (konserwacyi) i ich ustroju, a m. dotyczył: 6) zabezpieczenia mniej więcej zupełnego, mechanizmu od błota i kurzu; 7) regularności i spokojności biegu, motorów; 8) łatwości przechodzenia przez krzywizny o małym promieniu; 13) prostoty i racyonalności ich ustroju; 14) łatwości rewizyi i oczyszczania wnętrza kotłów; 15) stosunku ciężaru martwego pociągu do liczby miejsc; 16) wielkości rzeczywistej, siły pociągowej, przy całkowitym ładunku wagonów; 17) szybkości z jaką motor może być przygotowanym do jazdy; 19) możliwie najdłuższego okresu służby dziennej, bez przerw innych, oprócz wynikających z potrzeb ruchu; 20) kosztów konserwacyi, na wagon i kilometr.

Przypuszczano nadto, że parowóz lub wagon z motorem, dający najlepsze wyniki odnośnie do wymagań wyszczególnionych pod liczbami 6, 7, 13, 14 i 15, będzie również najtańszym pod względem kosztów utrzymania go w stanie prawidłowym.

Wreszcie, dział III-i (C) warunków konkursowych mieścił wymagania dotyczące oszczędnego zużywania materyałów, a. m. 10) minimalnego zużycia paliwa, i 11) minimalnego zużycia smarów.

Oprócz warunków powyżej wyszczególnionych, komitet sędziów w myśl programu konkursowego, był obowiązany brać pod uwagę przy ocenie porównawczej, zalety lub wady zauważane podczas prób, jak również większą lub mniejszą łatwość obsługi maszyn lub wagonów, a nadto liczbę robotników do tego potrzebnych.

Przechodzimy, z porządku rzeczy, do treściwego opisu motorów, które uczestniczyły *w konkursie I-m, dla kolei miejskich.*

a) ***Parowóz tendrowy Krauss'a*** o dwóch osiach wiązanych i trzech punktach zawieszenia. Skrzynie wodne, tworzą wewnętrzne wiązanie ram. Kocieł, zwykłego typu kotłów parowozowych. Na dachu wzniesionym po nad maszyną, znajduje się skraplacz pary (kondensator), złożony ze 108 rur miedzianych, o średnicy zewnętrznej 0,037 *m*, ułożonych w kierunku poprzecznym, względem drogi. Parowóz przedstawia w planie prostokąt mający 3,02 *m* długości i 2,20 *m* szerokości. Odległość pomiędzy osiami wiązanemi, 1,500 *m*. Oś kotła wzniesiona na 1,18 *m* nad poziomem szyn. Drzwiczki paleniska, z boku kotła.—W pośrodku parowozu znajduje się stanowisko maszynisty, który ma pod ręką wszystkie mechanizmy niezbędne dla obsługi kotła, maszyny i hamulca.

Przez cały czas trwania konkursu, parowóz *Krauss'a*, działał prawidłowo, za wyłączeniem małych przerw, spowodowanych częstą potrzebą brania wody. Skraplacz pary uznany jednakże został za zupełnie niewystarczający.

b) ***Parowóz Wilkinson'a.*** Urządzenia całego mechanizmu i kocieł, są pionowe. Parowóz przedstawiający w planie powierzchnią mającą 3,35 *m* długości przy 1,80 *m* szerokości, posiada dwie osie wiązane, odległe na 1,69 *m*. Kocieł rurowy systemu *Field'a*. Cylindry ustawione na podstawie niezależnej od kotła, naprzeciwko paleniska. Tłoki cylindrów działają na oś luźną, kolanową, która za pośrednictwem kół zębatych przenosi swój ruch obrotowy na jedną z osi pociągowych wiązanych.— Maszynista zajmuje zawsze stanowisko na przodzie maszyny i z tego powodu w obu jej końcach znajdują się urządzenia służące do władania regulatorem, kierownikiem, smoczkami i hamulcami. Aby uniknąć skraplacza, a pomimo tego uczynić parę wylotową niewidzialną, nagrzewa się ją w zbiorniku z żelaza lanego, umieszczonym na zewnątrz kotła, z którego przechodzi ona do drugiego zbiornika, osadzonego w skrzyni ogniowej po nad rusztem; z tego ostatniego, para uchodzi wraz z gazami gorącemi na zewnątrz, rurą wylotową.—Przy powyższem urządzeniu, unika się wprawdzie skraplacza, lecz biorąc pod uwagę że para, która się wydobywa, posiada minimalną ciepłotę 300°, okazuje się iż unosi ona ze sobą większą ilość ciepła od tej, któraby była potrzebną do wywiązania pary o ciśnieniu 10 *atm.*

Parowóz *Wilkinson'a*, podczas prób, nie dał powodu do żadnych niekorzystnych uwag; mechanizm zachowywał się bardzo dobrze, zaś częste zasilanie parowozu paliwem i wodą nie sprowadzało opóźnienia przy ruszaniu z miejsca.

c) ***Wagon parowy Rowan'a***, składa się z dwóch oddzielnych części, t. j. z motoru i właściwego wagonu, które łatwo można ze sobą złączyć lub rozłączyć, w ciągu 5 do 6-u minut, Ma on wygląd eleganckiego wagonu kolei konnej, szerokiego na 2,20 *m* a długiego na 9,50 *m*, z których 3 *m* przypada na motor, pozostałe zaś 6,50 *m* na pomieszczenie dla 50 pasażerów. Pudło właściwego wagonu spoczywa w tylnej części na wózku 4-kołowym, przodem zaś wspiera się na wózku motoru, zwiększając w ten sposób jego przyleganie do szyn. Przez całą długość wagonu przechodzi korytarz, po obu stronach którego znajdują się ławki o dwóch siedzeniach. Do wagonu wchodzi się przez drzwi boczne i przez platformę tylną.

Motor. Do wywiązywania pary, służą dwa kotły pionowe, rurowe, z paleniskiem wewnętrznem, o średnicy w podstawie = 0,540 *m*, złożone z dwóch części, dolnej i górnej, złączonych ze sobą śrubami, i dających się łatwo od siebie oddzielić. Ciąg naturalny odbywa się dla każdego kotła oddzielnie, za pomocą komina mającego 1,57*m* wysokości, którego podstawa osadzona w sklepieniu paleniska, wzniesioną jest na 0,97*m* po nad ruszt. Dwucylindrowa silnica parowa, pozioma, umieszczona wraz z pompą pomiędzy kotłami, działa na oś korbową tylną.—Na przodzie motoru, znajdują się pod ręką maszynisty właściwe przyrządy, jako to: regulator, kierownik, smoczek, pedał hamulcowy dla wózka i przyrząd śrubowy hamulca kół wagonowych. Ponieważ hamulec działa na wszystkie koła, przeto zatrzymywanie wagonu dokonywa się bardzo szybko, prawie w jednej chwili.

Koks służący jako paliwo, mieści się w skrzynkach blaszanych zawieszonych na galeryjce przedniej, zawierających go po 2 *kg*.— Zużyta para przechodzi z cylindrów do skraplacza umieszczonego na dachu wagonu; tu przechodząc kolejno przez 20 przedziałów z cienkiej falistej blachy miedzianej, mających po 4,60 *m* długości na 0,40 *m* szerokości, a więc razem, 80 m^2 powierzchni oziębiającej, zostaje prawie zupełnie skroploną, reszta zaś pary uchodzi pod ruszty kotłowe, i znika, zmieszana z wytworami palenia.

Cztery zbiorniki wody, mające po 100 *l* objętości, są przytwierdzone do ram wagonu; dwa z nich zawierają wodę do zasilania kotłów, zaś dwa pozostałe, służą do kondendensacyi.

Wagon *Rowan'a* odbywał służbę zupełnie prawidłowo,— przy czem motor, ze swym skraplaczem, działały doskonale przez czas całego konkursu.

Poniższa tabliczka mieści główne dane dotyczące 3-ch motorów parowych, które uczestniczyły w konkursie:

		Krauss	*Wilkinson*	*Rowan*
Średnica cylindrów w *mm* .	$d =$	140	165	130
Skok tłoka w *mm*	$l =$	300	228	250
Średnica kół w *mm* . . .	$D =$	800	699	750
Ciśnienie pary w *atm* . .	$t =$	15	10	13
Maksimalna siła pociągowa	$E =$	550	686	366
Powierzchnia ogrzewalna .	$S =$	9,77 m^2	9,743 m^2	5,96 m^2
„ rusztu . . .	$G =$	0,25 m^2	0,501 m^2	0,29 m^2
„ skraplacza .	$C =$	25,50	0	80 m^2
Ciężar całkowity w stanie gotowości motoru w *kg* .	$P' =$	7000	7000	7000
Ciężar motoru	„ $P'' =$	—	—	4100
Zapas wody w *l*		800	370	120
Zapas węgla w *kg*		400	356	100

Siła pociągowa *E* obliczona była dla motorów *Krauss'a* i *Rowan'a*, ze wzoru $E = \frac{0,5 \times t \,.\, d^2 \,.\, l}{D}$, a dla motoru *Wil-*

kinson'a, ze wzoru $E = \frac{1,55 \times 0,5 \times t \cdot d^2 \cdot l}{D}$, w którym 1,55 oznacza stosunek pomiędzy liczbą obrotów osi motoru i osi pociągowej.

d) ***Wagon systemu Beaumont'a, z motorem o powietrzu ściešnionem***, składa się z dwóch oddzielnych wagonów, związanych ze sobą łącznikiem szczególnego ustroju i wązkim korytarzem w kształcie harmonijki. Wagon tylny, spoczywa na wózku o dwóch osiach odległych od siebie na 1,20 *m*, z których każda składa się z dwóch części, których końce wewnętrzne umieszczone są na wspólnej mufie; tym sposobem, każde z 4-ch kół może się obracać niezależnie od pozostałych.— Wagon przedni spoczywa na dwóch osiach odległych od siebie na 1,36 *m*, związanych ze sobą i złączonych z osią motoru. Odległość osi pociągowej od wózka końcowego, wynosi 5,16 *m*. Wagon przedni mieści dwa przedziały, z których jeden zajęty jest przez motor i zbiorniki zgęszczonego powietrza, drugi zaś przeznaczony jest dla podróżnych.—Maszynista zajmuje stanowisko przy motorze na przodzie wagonu.—Całkowita długość wagonu wynosi 9,06*m*, a jego szerokość—2,15 *m*. Miejsc dla podróżnych znajduje się 56, a. m. 18 wewnątrz wagonu a 38 na piętrze (imperialu) i platformie.— Ciężar całkowity wagonu wynosi 10 000 *kg*, z których 7000 *kg* przypada na wagon przedni a 3000 *kg* na tylny.

Motor składa się z dwóch par cylindrów pionowych o wysokiem i niskiem ciśnieniu. Każda para cylindrów odlana w jednej sztuce, umocowaną jest jedna z lewej a druga z prawej strony zbiornika głównego. Tłoki każdej pary cylindrów przytwierdzone do wspólnego krzyżulca, działają na korby osi motorowej; dwie inne korby tejże osi służą do przesłania ruchu przednim osiom pociągowym. Mały kocioł parowy, umieszczony na przodzie wagonu, służy do wywiązywania pary ogrzewającej rury przeprowadzające powietrze, i cylindry. Powietrze, pod ciśnieniem całkowitem (42 *atm*) wprowadza się do małych cylindrów, gdzie doznawszy już w części rozszerzenia, w dalszym ciągu działa swem rozprężaniem w wielkich cylindrach. Mechanizm rozdzielczy powietrza, podobny do nowszych mechanizmów używanych do rozdziału pary, jest poruszanym przez garby, których dłuższy lub krótszy okres działania na drążek suwaka, daje odpowiedni przypływ powietrza do cylindra małego; regulator dopływu jest poruszany ręcznie. Dla poruszenia wagonu z miejsca, dopływ powietrza za pośrednictwem specyalnego drążka, zostaje nastawionym tak, że powietrze o całkowitem ciśnieniu, napełniwszy małe cylindry, wchodzi bez rozszerzenia do wielkich.

Na stacyi znajduje się urządzenie stałe do zgęszczania powietrza potrzebnego dla motorów.— Zbiorniki powietrza wystawione w Antwerpii, były blaszane, bez nitowania (szwejsowane), napełnione pod ciśnieniem 63 *atm*.—Maszyna zgęszczająca powietrze, składa się z czterech pomp ustawionych we wspólnej kadzi z wodą, otrzymujących ruch bezpośrednio od tłoków maszyny systemu sprzężonego („Compound").— Powietrze zgęszczone przechodzi ze zbiorników stałych rurami, których długość wynosiła w Antwerpii 80 *m*, zaopatrzonemi w odpowiednie wentyle, do miejsc w których odbywa się ładowanie zbiorników wagonowych.— Do ogrzewania powietrza, które w skutek rozszerzania się doznaje nagłego ochłodzenia, służy kociełek, podobny do zwykle używanych w lokomobilach o ciśnieniu pary 5 *atm*.

Jest rzeczą oczywistą, że dokładne działanie motorów o powietrzu ściešnionem, zależy przedewszystkiem od doskonałego funkcyonowania stacyi maszyn zgęszczających; tymczasem, zdaniem komisyi biegłych, urządzenia stałe pozostawiały bardzo wiele do życzenia. Często także, te lub owe mechanizmy wagonu nie działały należycie. Trzy razy, ruch wagonu musiał być przerwany z powodu, że maszynista przepalił kocioł ogrzewalny, nie zasiliwszy go wodą we właściwym czasie.— System połączenia osi i kół, mający na celu ułatwienie ruchu po łukach o małym promieniu, okazał się niepraktycznym a nawet stawał się przyczyną wykolejeń się przy cofaniu wagonu w tył.

Wagon przebiegł 3644 *km* w ciągu 716 podróży jednogodzinnych. Zużyto 11,77 *kg* paliwa na przebieżony kilometr, a. m. 11,28 *kg* węgla na stacyi przy urządzeniu stałem, a 0,49 *kg* koksu w kociełku do ogrzewania przyrządów w wagonie.

e) ***Wagon z motorem elektrycznym***, dostarczony przez towarzystwo „l'Électrique" w Brukselli, stanowił zwyczajny wagon kolei konnej, zaopatrzony w hamulec ręczny, i odpowiednio do nowego użytku przebudowany. Zbiorniki elektryczności (akumulatory) ustawiono pod ławkami, co spowodowało, w celu ułatwienia ich wymiany z zewnątrz, przeróbkę bocznych ścian wagonu, w dolnej części, na ruchome. Długość wagonu wynosi 6,50 *m*, przy szerokości 2,10 *m*. Ciężar całkowity, w stanie gotowości, 4250 *kg*, z których 2570 *kg* przypada na sam wagon, 1120 *kg* na akumulatory, a 560 *kg* na mechanizm.

Motor i przewody ruchu (*transmisya*). Motor stanowi dynamomaszyna systemu *Siemens'a* (typ D^2 poziomy), robiąca 1000 obrotów na minutę, przytwierdzona do ram wagonu na sankach, w ten sposób że przez odpowiednie przesunięcie jej można naciągnąć pas przesyłający ruch osi pośredniej, umieszczonej na drugim końcu wagonu. Ruch osi pośredniej przenosi się na jedną oś pociągową, za pośrednictwem łańcucha kolankowego z bronzu fosforycznego, i udziela wagonowi prędkość biegu wynoszącą 4 *m* na sekundę. Zmiana kierunku ruchu dokonywa się przez proste odwrócenie szczotek za pomocą drążka umieszczonego wewnątrz wagonu.

Akumulatory. Do obsługi wagonu służyły dwie grupy bateryj akumulatorów. Każda grupa składała się z czterech bateryj, i podczas gdy jedna z nich była czynną w wagonie, drugą naładowywano na stacyi. Baterya składała się z dziesięciu ogniw (elementów) ułożonych w skrzynce drewnianej, zaś każde ogniwo z 19 płytek, z których 9 stanowiły elektrody dodatnie, zaś 10—ujemne. Ciężar całkowity jednego elementu, wraz z płynem i naczyniem, wynosił 14 *kg*.

Mechanizm kierowniczy. Wprowadzanie wagonu w ruch, jako też regulowanie siły prądu elektrycznego wytworzonego przez akumulatory, wedle potrzeby—dokonywa się za pomocą dwóch zwrotników, umieszczonych w małych skrzynkach, na dwóch platformach wagonu. Konduktor posiada jeden tylko klucz do manewrowania obu przyrządami, przez wyjęcie którego mechanizm zostaje zabezpieczonym od działania osób obcych. Klucz ten przebiegając po odcinku z zagłębieniami, pozwala na różne kombinacye w działaniu bateryj, celem powiększenia lub zmniejszenia siły prądu elektrycznego.

Urządzenie stałe. Elektryczność była wytwarzaną przez maszynę *Gramme'a* typu *A*, zwanego warsztatowym, poruszaną przez lokomobilę. Podczas ładowania, cztery bateryе były połączone ze sobą równolegle, po dwie; tym sposobem, każda grupa otrzymywała prąd, którego natężenie było równe połowie natężenia prądu wytwarzanego przez maszynę w obwodzie zewnętrznym.—Akumulatory naładowane i umieszczone w skrzynkach, ustawiane były na kozłach, na wysokości podłogi wagonu, dla łatwego wprowadzania ich pod ławki, przez proste posunięcie skrzynek.— Czynność ta była dokonywaną tylko dwa razy dziennie: rano, podczas przygotowania wagonu do podróży, a następnie po 7 lub 8 podróżach, w obie strony. Wprowadzanie wagonów na stacyę i wymiana wyczerpanych bateryj na nowe, wymagała tylko 10 minut czasu, z których zaledwie 4 do 5 minut przypadało na właściwą wymianę.

Wagon elektryczny, pełnił służbę regularnie, i to zarówno podczas jazd zwyczajnych jak i podczas jazdy forsownej, odbytej na próbę z jednym i z dwoma wagonami.—Zmiany ruchu dokonywane były bez trudności i szybko; bieg wagonu był spokojny i łatwy do kierowania.—Działanie dynamomaszyny było całkiem prawidłowem; konserwacya jej polegała na oczyszczaniu i wymianie szczotek. Z powodu niezabezpieczenia maszyny od kurzu, oczyszczanie, które w każdym razie musi być dokonywanem nad kanałem rewizyjnym, wymaga dość znacznego zachodu.—Łańcuch kolankowy, zachowywał się dobrze, i tylko pas został zerwany, ale temu można było zapobiedz przez wczesną wymianę, gdy zacznie się wydłużać znacznie.— Utrzymywanie zbiorników elektryczności w stanie prawidłowym, polegało jedynie na dolewaniu, co tydzień, wody zakwaszonej. Po czterech i pół miesiącach działania bateryj, okazało się, że płytki były jeszcze pokryte warstwą czynną i że metal w nich był zupełnie zdrowy, tak

że żadna nie podlegała marszczeniu się ani skrzywieniu. Na zasadzie wyników powyższych, komitet biegłych doszedł do przeświadczenia, że płyty biegunów dodatnich, które jedynie ulegają zniszczeniu, mogą służyć najmniej przez sześć miesięcy.

Lokomobila, która wprawiała w ruch maszynę stacyjną wywiązującą elektryczność, pozostawiała wiele do życzenia, szczególniej też pod względem ilości zużywanego paliwa, która przy tej samej pracy, zmieniała się z dnia na dzień, w znacznym bardzo stosunku.— Z uwagi na to, dla oznaczenia wielkości pracy mechanicznej, a stąd i ilości paliwa, mierzono hamulcem *Pronye'go* i dynamometrem *Siemens'a*, siłę w koniach, spotrzebowywaną przez maszynę wytwarzającą elektryczność. Wartość średnia tej pracy wynosiła 4,6 koni parowych.

Ażeby być w możności, wydania motywowanej opinii, komitet sędziów, poświęcił czas od 20 września do 13 października r. z., dla spostrzeżeń nad motorem i wagonem robionych pod nieustannym i nader ścisłym jego nadzorem. Przedsięwzięto środki najsurowsze, w celu zapobieżenia wszelkiemu nadużyciu, a również dla uniknięcia omyłek.—Przyrządy używane do pomiarów a. m. amperometr *Ayrton'a* i voltametr *Deprez'a*, były skalibrowane starannie, przez międzynarodową komisyę, zorganizowaną dla prób elektrycznych na wystawie.

Należało przedewszystkiem zmierzyć ilość elektryczności przesłanej w rzeczywistości akumulatorom, i na podstawie takowej, oznaczyć energię naładowania. W tym celu, podczas ładowania, zaznaczano co 15 minut, natężenie prądu w obwodzie głównym, za pomocą amperometra, które to natężenie zmieniało się zwykle od 23,51 do 25,08 amperów,— i siły elektromotrycznej przy akumulatorach, za pomocą voltametra, który wskazywał od 77,72 do 81,51 voltów. Obliczona stąd praca średnia elektryczna wynosiła 208,35 *kgm*, czyli 2,78 koni parowych.

Praca średnia na wagono-kilometr, otrzymana z porównania pracy całkowitej, wykonanej w czasie od 27 września do 12 października r. z. z przebiegiem całkowitym, wynosi:
dla samego wagonu elektrycznego . . . 0,8443 konia par.
dla wagonu elektrycznego wraz z przypiętym drugim wagonem . . . . 0,489 „

Przyjmując że w zwyczajnych warunkach, potrzeba dla silnicy parowej, około 2 *kg* węgla na konia i godzinę, otrzymuje się, że średnie zużycie paliwa, na kilometr przebieżony, stanowi:
dla jednego wagonu elektr. . . 0,8443×2=1,6886 *kg*, zaś
dla wagonu elektr. z przypiętym drugim . . . . 0,489 × 2=1,956 *kg*.

Zaznaczyć jednakże należy, że część tego węgla była spotrzebowaną na oświetlenie wagonów i stacyi.

Za zaletę wagonu elektrycznego poczytać należy tę jego właściwość, iż podczas postojów, nie zużywa on ani pracy mechanicznej ani paliwa, i że zapas energii w akumulatorach może być w sposób najzupełniej dowolny zużytkowywanym. Natomiast wadę jego stanowi bardzo mała wydajność maszyny ładującej akumulatory, pozwalająca spożytkować zaledwie 61% energii.

Ugrupowanie motorów, według wyników prób. Komitet sędziów, po należytem zbadaniu zalet i wad pięciu powyżej opisanych motorów, odnośnie do warunków wyszczególnionych na początku niniejszego sprawozdania, orzekł, że co do wymagań objętych działami *A* i *B* programu konkursowego, należy je ugrupować w następującym porządku:

1) Wagon elektryczny,
2) Wagon *Rowan'a*,
3) Wagon o powietrzu ścieśnionem,
4) Parowóz *Wilkinson'a*, i
5) Parowóz *Krauss'a*.

Wagon elektryczny zyskał pierwsze miejsce odnośnie do wszystkich warunków objętych działami *A* i *B*, za wyłączeniem jednakże wymienionych pod liczbami 6 i 19, co do których przewyższył go wagon *Rowan'a*. Objaśnić jednakże wypada, że chociaż wymagane przez punkt 6-y zabezpieczenie od kurzu było niedostatecznem, to wada ta spowodowała jedynie potrzebę dość uciążliwego oczyszczania, przez urządzenie zaś odpowiedniej osłony może być w przyszłości usuniętą. Co się tyczy punktu 19-go a. m. odbywania służby bez przerw, to wagonowi elektrycznemu przyznano trzecie miejsce, albowiem z powodu konieczności wymiany akumulatorów podczas jazdy forsownej, tracił on jedną jazdę ze swej kolejki.

Pod względem regularnego i spokojnego biegu (punkt 7-y), wagonowi elektrycznemu dorównał tylko wagon *Rowan'a*, za to ten ostatni a zwłaszcza też wagon o powietrzu ścieśnionem, grzeszyły trudnem ruszaniem z miejsca.

Parowóz *Krauss'a* bardzo często wymagał zasilania go wodą.

Spostrzeżenia dotyczące punktu 15, t. j. stosunku ciężaru martwego (własnego ciężaru wagonu) do ciężaru pasażerów, licząc po 70 *kg* na osobę, wykazały następujące cyfry: dla wagonu elektrycznego 1,78, dla wagonu *Rowan'a* 2,07 a dla wagonu z motorem powietrznym, przy zajętych wszystkich miejscach 2,55, zaś przy zajętych tylko 18-u miejscach wewnętrznych—8,00.

Odnośnie do szybkości z jaką motory mogą być doprowadzone do stanu gotowości (punkt 17-y), zaznaczono, że po wagonie elektrycznym następuje wagon z motorem o powietrzu zgęszczonem, po nim zaś, wagon *Rowan'a* i parowóz *Wilkinson'a* i *Krauss'a*. — Dla zebrania pary o ciśnieniu 8 *atm*, parowozy *Wilkinson'a* potrzebowały od 40 do 47 minut, zaś parowóz *Krauss'a*— 2 godziny.

Stwierdzonem zostało nadto, że motory posiadające zapas energii przygotowanej, a więc motor o powietrzu ścieśnionem a zwłaszcza też elektryczny, o wiele przewyższały zdolnością szybkiego produkowania pracy, motory parowe, które energię swą muszą wytwarzać jednocześnie z jej zużywaniem.

Pod względem ilości zużywanych materyałów (Dz. III-i war. konk.), wyniki osiągnięte z całego czasu trwania prób, podczas których każdy motor odbył od 700 do 800 podróży, obliczone na 1 kilometr przebiegu użytecznego, przedstawiają się jak następuje:

Wagon *Rowan'a*.	zużył koksu	1,734 *kg*,	smaru	12,4 *g*
„ elektryczny. . .	„	węgla 1,735	„	„	11,8 „
Parowóz *Wilkinson'a*. .	„	koksu 2,793	„	„	32,4 „
„ *Krauss'a*. . .	„	koksu 2,884	„	„	23,9 „
Wagon o powietrzu ścieśnionem	„	węgla 12,522	„	„	87,0 „

Z uwagi, że cena węgla kamiennego jest prawie dwa razy niższą od ceny koksu, wagon elektryczny, pod względem taniości wyzysku, o wiele przewyższył swych spółzawodników. Tak korzystny wynik, wypada w znacznej części przypisać temu, że z wagonem elektrycznym nie potrzeba było wykonywać na stacyach żadnych manewrów, gdyż jako zbudowany symetrycznie mógł on odbywać podróże w obu kierunkach.

Na zasadzie powyżej wyszczególnionych zalet i wad, komitet sędziów przyznał jednomyślnie pierwszeństwo wagonowi elektrycznemu, pozostałe zaś motory zakwalifikował do nagród w następującym porządku: 2. Wagon *Rowan'a*. 3. Parowóz *Wilkinson'a*. 4. Parowóz *Krauss'a*. 5. Wagon o powietrzu ścieśnionem.

* * *

Niezależnie od konkursu powyżej opisanego, odbywał się jednocześnie *drugi konkurs* motorów, przeznaczonych do przeprowadzania wagonów osobowych po drogach zamiejskich,— oraz urządzoną była wystawa wagonów tramwayowych. Warunki, jak również zasady oceny porównawczej, przyjęte dla tego konkursu, były zupełnie podobne do wyszczególnionych przy opisie konkursu pierwszego, z pominięciem jednakże surowych zastrzeżeń policyjnych dotyczących niesprawiania hałasu, nie wydzielania dymu i t. p.

Do konkursu stanęło pięć lekkich parowozów, z których dwa sześcio- i trzy cztero-kołowe, ważące w stanie próżnym od 8600 do 11 300 *kg*, zaś w stanie gotowości do jazdy, od 10 700 do 15 200 *kg*. Wystawcami byli: *Towarzystwo belgijskie „Metallurgique"*, które dostarczyło 2 parowozy 6-kołowe, jeden typu tramwayów w Ixelles, drugi typów tramwayów linii Liège-Seraing, oraz trzy firmy niemieckie pp. *Henschel'a*, *Krauss'a* i fabryki maszyn w Esslingen.

Pierwszeństwo przyznano jednogłośnie parowozowi z fabryki *Henschel'a* i *Syna* w Casselu, po nim zaś następo-

wały parowozy Tow. „Metallurgique", *Krauss'a* i parowóz z Esslingen.

W dziale wagonów tramwayowych, najwyższe nagrody uzyskały: Towarzystwo brukselskie „Metallurgique", oraz bezimienne towarzystwo francusko-belgijskie w Roismes (Francya) i La-Croyère (Belgia). *F. Rycerski.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

WYSTAWA HYGIENICZNA W WARSZAWIE, urządzoną zostanie na placu Ujazdowskim, i trwać będzie od *15 maja 1887 r. do 1 lipca tegoż roku.* Odnośne okazy mieścić się będą w 5-iu następujących grupach:

I. Hygiena żywienia. 1) Fizyologia i chemia żywienia. Składniki chemiczne ciała ludzkiego i ważniejszych pokarmów, przedstawione w naturze. Diagramy, tablice i t. p. odnoszące się do warunków normalnego żywienia. 2) Ciekawsze okazy zwierząt i roślin, używanych jako pokarm; rysunki, modele, okazy w naturze. 3) Produkty spożywcze: próbki zboża, mąki, masła, sera, miodu i t. p. 4) Mleczarnie i gospodarstwa spożywcze w ogólności. 5) Przyrządzanie pokarmów. Okazy wypieku i sztuki kucharskiej. Narzędzia i naczynia kuchenne. Kuchnie tanie. 6) Woda i jej oczyszczanie. Filtry pokojowe. Herbata, kawa, kakao, czekolada. Kumys, kefir. Napoje alkoholiczne. 7) Konserwowanie pokarmów, pokarmy sztuczne, mączki dziecinne, ekstrakty i t. p. 8) Sposoby badania pokarmów; rozpoznawanie zafałszowań, rozpoznawanie roślin trujących. 9) Porcye dla uczni, robotników, więźniów i t. p. *Literatura przedmiotu.*

II. Hygiena odzieży. 10) Warunki zdrowotne różnych materyałów i barw odzieży. Bielizna i odzież zwierzchnia, obuwie. Specyalne odmiany odzieży. Odzież wodotrwała (nieprzemakalna). Kostyumy dawne i nowe, szkodliwe artykuły odzieży i obuwia. Gorsety, szyniony, krynoliny.

III. Hygiena mieszkań. 11) Plany, rysunki i modele domów oraz wzory urządzenia mieszkań w naturze. Plany i rysunki miast. 12) Hygieniczne materyały budowlane, podłogi nieprzemakalne, tynki do zmywania nadające się, werniksy, obicia, marmury, cementy i t. p. 13) Zaopatrzenie mieszkań i miast w wodę; wodociągi i filtry miejskie. Kąpiele publiczne i domowe, wanny, umywalnie. 14) Wydalanie odpadków i nieczystości. Kanalizacya i drenowanie domów. Zlewy. Klozety wodne i ziemne. Torfy. Dezynfekcya. 15) Opalanie mieszkań: ogrzewanie centralne; piece, kominki. Przewietrzanie mieszkań. Wentylatory. Warunki wentylacyi w salach i budowlach publicznych. 16) Oświetlanie mieszkań. Fotometrya. Oświetlanie gazowe, naftowe i t. p. Światło elektryczne żarowe i łukowe. Palniki, lampy, świece i t. p. 17) Zapobieganie pożarom i innym nieszczęśliwym wypadkom w mieszkaniach i w miastach. 18) Pielęgnowanie skóry. Ilustracya chorób z zaniedbania czystości pochodzących. Mydła, kosmetyki. 19) Grzybki chorobotwórcze. *Literatura* odnosząca się do grupy trzeciej.

IV. Hygiena specyalna, z podziałem na hygienę szkół, warsztatów i szpitali. 20) *Szkoły.* Budynki szkolne, urządzenie żłobków, ochron, szkół elementarnych i średnich. Ławki szkolne. Tablice i inne sprzęty i pomoce naukowe, przyrządy gimnastyczne. Regulaminy sanitarne szkół. Rysunki, diagramy i t. p. 21) *Warsztaty i fabryki.* Zapobieganie szkodliwościom, połączonym z rozmaitemi gałęziami przemysłu, resp. chorobom z przemysłu pochodzącym. Wentylacya fabryk. Maski dla robotników, respiratory, odzież specyalna, roztwory rozmaite jako odtrutki. Regulaminy sanitarne w fabrykach. 22) *Szpitale.* Plany i rysunki. Urządzenie wewnętrzne. Porcye szpitalne. Lektyki, karetki i wagony sanitarne. Ratownictwo. Apteczki wiejskie. Zdrojowiska i miejscowości klimatyczno-lecznicze. Szczepienie ospy i t. p. *Literatura* odnosząca się do grupy czwartej.

V. Statystyka i meteorologia. 23) Statystyka ruchu ludności. Śmiertelność. Choroby panujące. 24) Sposoby wykonywania spostrzeżeń meteorologicznych. Warunki klimatyczne miejscowości. Analizy powietrza.

Politechnika ryska, liczy w roku bieżącym, 781 słuchaczów. Pomieniona liczba rozdziela się pomiędzy 7 wydziałów uczelni, jak następuje: na wydz. *chemiczno-techniczny* zapisało się 283 studentów, na wydz. *mechaniczny* 186,— na wydz. *rolniczy* 115,— na wydz. *inżynierski* 93, — na wydz. *handlowy* 79, — na wydz. *architektoniczny* 24, — i na wydz. *mierniczy* 1. — Do szkoły *przygotowawczej*, uczęszcza 77 uczniów.

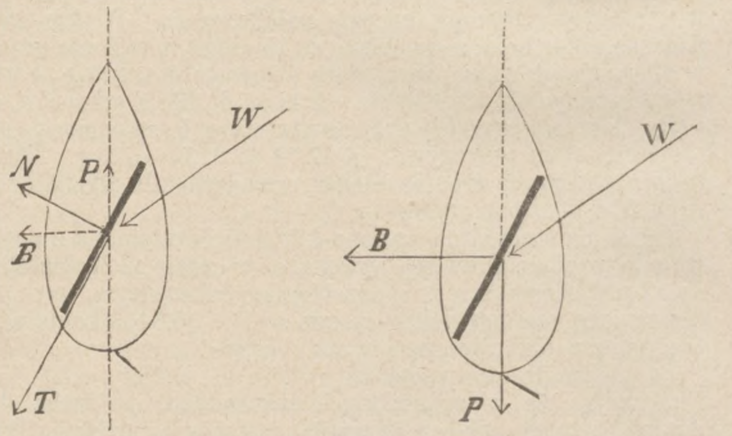
(Z. d. V. d. E. V. N. 91/86). —β—

KORESPONDENCYE.

Z powodu odpowiedzi inż. M. Thulliego, na ocenę „Podręcznika statyki budowli". Od inżyniera *K. Obrębowicza*, Redakcya otrzymała list następujący:

W ocenie „Podręcznika statyki budowli", podanej w zeszycie październikowym Przeglądu Technicznego (str. 228), wspomniałem o niewłaściwym rozkładzie parcia wiatru przeprowadzonym w § 80 na str. 193, sprostowałem wartości składowych v_1 i h_1 rzeczywistego ciśnienia i zaznaczyłem, że gdyby wypadkowa sił v_1 i h_1 miała zawsze działać w kierunku wiatru, to lawirowanie żaglowców byłoby w ogóle niemożliwem — Mniemałem, że wartości na v_1 i h_1 zostały zestawione mylnie w „Podręczniku" przez proste przeoczenie, i z tego powodu, wypowiedzianego poglądu bliżej nie uzasadniłem. Tymczasem, inż. *M. Thullie*, w odpowiedzi zamieszczonej w zeszycie listopadowym „Przeglądu" (str 268) utrzymuje że nie ma tu pomyłki, i że obie składowe parcia wiatru należy uwzględnić. W obec tego, proszę Redakcyę, o podanie w bieżącym zeszycie „Przeglądu" następujących uwag.

W podręczniku *Weisbach'a* „Ingenieur- und Maschinen-Mechanik", a. m. w 3-ej cz. tego dzieła na str. 706 tomu II-go (części trzeciej), w wydaniu z r. 1880, podany jest także rozkład parcia wiatru na żagiel okrętu lawirującego, a więc płynącego na wpół pod wiatr, stanowiący przykład jednego z licznych wypadków, w których pogląd inż. *Thulliego* nie jest zgodnym z rzeczywistością. Gdy nadto, szkic dołączony do „odpowiedzi" przedstawia okręt żaglowy płynący na wpół *z wiatrem* a nie *pod wiatr*, przeto podaję 2 szkice żaglowca, odpowiadające temu ostatniemu stanowi rzeczy. Szkic N. I przedstawia rozkład sił według teoryi powszechnie przyjętej, zaś na szkicu N. II przedstawiony jest rozkład sił według poglądu autora „Podręcznika". Wiatr wieje z przodu, z prawego boku okrętu, pod kątem 50° względem jego osi. Żagiel silnie wyprężony, ażeby zbliżał się do teoretycznego kształtu płaszczyzny, musi być ustawionym w ten sposób, iżby kierunek jego połowił kąt 50°. Na szkicu N. I



I. *II.*

parcie wiatru W rozkłada się na N i T. Składowa T powoduje tylko prąd powietrzny wzdłuż żagla, a pomijając tarcie jego o żagiel, pozostaje bez żadnego na niego wpływu. Natomiast siła N rozkłada się na siłę P pchającą okręt *naprzód*, i na siłę boczną B przechylającą żaglowiec w bok i sprowadzającą t. z. zboczenie kursu. — Na szkicu N. II, rozkład, według inż. *Thulliego*, byłby następujący: Parcie W rozdzielałoby się na siły B i P. Składowa B pochylałaby okręt w bok i sprowadzałaby zboczenie kursu, zaś składowa P nadawałaby żaglowcowi ruch *wsteczny*. Gdy jednakże praktyka stwierdza, że żaglowiec, w tych warunkach postępuje *naprzód*, przeto pogląd inż. *Thulliego* nie jest zgodnym z rzeczywistością. Według tegoż poglądu, ustawienie żagla pod innym kątem, np. w kierunku prostopadłym do wiatru, spowodowałoby tylko zwiększenie sił W, B i P, bez wpływu na ich stosunek wzajemny, a więc przy dostatecznie silnem działaniu steru, kierunek ruchu żaglowca byłby niezależnym od kierunku żagla; tak jednakże w rzeczywistości nie jest.

Pozostaje mi jeszcze wskazać przyczynę niezgodności poglądu inż. *Thulliego* z prawami przyrody. Na płaszczyznę wystawioną na działanie wiatru, nie oddziaływa jakaś, że się tak wyrażę, już gotowa siła, w rodzaju siły przyciągającej, lecz cząsteczki powietrza uderzając o płaszczyznę, dopiero w skutek zderzenia i jedynie w chwili tego zderzenia, wywierają pewien nacisk na płaszczyznę. Podobne naciski, następujące tuż po sobie, razem wzięte, stanowią dopiero „parcie wiatru". Prawa tego parcia wywodzą się z teoryi zderzeń sprężystych, a ta ostatnia wykazuje, że owe naciski, a zatem i parcie wiatru, działają prostopadle do płaszczyzny; zaś oddziaływanie płaszczyzny na cząsteczki powietrza, spowodowuje zboczenie prądu powietrznego z kierunku pierwotnego.

Dalszej polemiki w tej sprawie zaniecham, albowiem rzecz mógłbym wyczerpać tylko w obszerniejszym artykule, który bez ściślejszego związku z „Podręcznikiem statyki budowli", miałby za przedmiot teoryę parcia wiatru, wyprowadzoną z teoryi zderzeń sprężystych i zastosowaną do jakiegokolwiek zadania praktycznego. *Kazimierz Obrębowicz.*

Konkurs na podręcznik „Nauka mularstwa" [1]. Urząd starszych zgromadzenia mularzy w Warszawie, odezwą z d. 29 listopada r. b. N. 224, zawiadomił Redakcyę, że termin składania prac konkursowych przedłużony został do dnia **1 października 1887 r.**, i że przysądzenie nagród nastąpi w dniu *15 grudnia* tegoż roku.

[1]) Por. zeszyt lipcowy Przegl. Techn. z r. b., str. 168.

CUKROWNICTWO.

Wody warzelne w zastosowaniu do zasilania kotłów parowych w cukrowniach. Wody warzelne (n. Brüdenwässer), inaczej amoniakalnemi zwane, a pochodzące ze skroplenia par sokowych w 2-ch, 3-ch, 4-ch korpusach wyparnych, posiadają znaczną temperaturę i jako wody destylowane, są wysokiej wartości do zasilania kotłów parowych w cukrowniach.

Całkowitą ilość wody, potrzebnej do kotłowni, otrzymuje się przez dopełnienie wód powrotnych [1]) wodami warzelnemi.— W zwykłych warunkach tylko część wód warzelnych zużytą zostaje na ten cel w kotłowni, resztę ich przeznacza się najczęściej do kościarni. Wody warzelne stanowią przy takim stanie rzeczy zwykle około $^1/_4$ części całkowitej ilości wody, zasilającej kotły.

W ten sposób utworzona woda zasilająca, jako destylowana, nie może dawać osadów w kotłach, — i to właśnie stanowi wielką jej wartość.—Po największej części cukrownie zagranicą, a od lat kilku i nasze, używają wód warzelnych do powyższych celów. W ostatnich wszakże latach, w wielu fabrykach gdzie kotły zasilane były wodami warzelnemi, zauważono większe lub mniejsze uszkodzenia blach; — zdarzały się nawet wypadki tak silnego zniszczenia kotłów, że takowe stały się wprost niemożliwemi do użycia.— W skutek tego zaczęto badać dokładnie kwestyę zasilania kotłów parowych wodami warzelnemi i szukać środków zaradczych.—Towarzystwa kotłowe zagraniczne, z natury swego zadania, bezpośrednio zajęły się tym przedmiotem, a między innemi austryjackie Towarzystwo kotłowe poświęca tej sprawie w organie swym bardzo szczegółowy rozbiór. Korzystając z nagromadzonego materyału, dzielimy się nim z czytelnikami Przegl. Techn.

Co do przyczyn powodujących uszkodzenia kotłów przy użyciu wód warzelnych panują bardzo różne zapatrywania, — postaramy się więc takowe bliżej rozpatrzyć.

W wodach warzelnych znajduje się zawsze w wielkich ilościach *amoniak*, — mogą się zaś znajdować nadto soki buraczane, porwane z aparatów wyparnych, ze wszystkimi ich składnikami.

Nieomal powszechnem jest mniemanie, że amoniak stanowi główną przyczynę uszkodzeń kotłów, polegających na nagryzaniu czyli wyżeraniu (f. corrosion), blachy kotłowej.

Zawartość amoniaku, według cennych oznaczeń d-ra *H. Claassen'a* z cukrowni „Brühl", w wodzie ze skroplenia się wyparów I-go korpusu pochodzącej, waha się między 0,017—0,034 *g*, przeciętnie bywa 0,023 *g* w 1 *l*, — dla takichże wód z II-go korpusu 0,088—0,136 *g*, średnio 0,117 *g* w 1 *l*, — dla wód z III korpusu 0,054—0,119 *g* przeciętnie 0,07 *g* w 1 *l*, dla wód w zbiorniku par skroplonych (f. retour d'eau) średnio 0,05 *g* w 1 *l*, dla wody kotłowej w czasie biegu fabrykacyi 0,008—0,012 *g* w 1 *l*.

Na zasadzie wielkich różnic zawartości amoniaku w wodach warzelnych różnych korpusów, zalecano przedewszystkiem używanie wód tylko z I i III korpusu, co byłoby poniekąd zasadnem (choć złe skutki częściowo tylko łagodzącem), gdyby faktycznie dowiedzionem zostało szkodliwe działanie amoniaku na blachę kotłową.—Obecnie wszakże stanowczo uchylonem jest takowe mniemanie, a jako dowód służyć mogą doświadczenia d-ra *Claassen'a* i innych.

Dr. *Claassen*, w celu przekonania się o wpływie amoniaku na żelazo, umieszczał sztabkę żelazną okrągłą, oszlifowaną i dokładnie odważoną, mającą 100 *mm* dług., 10 *mm* średnicy, w rurce szklanej, zalutowanej, napełnionej roztworem 1 cm^3 amoniaku w 50 cm^3 wody i ogrzewał przez 100 godzin do 150°C. (co odpowiada 5 atmosferom).—Po upływie tego czasu ważył sztabkę dla oznaczenia możliwego ubytku żelaza, a płyn analizował dla oznaczenia jego składu.—Doświadczenie to nie wykazało żadnych strat wagowych sztabki, ani też śladów uszkodzeń na świecącej, metalicznej powierzchni tejże i nie wykazało obecności żelaza w płynie, — jest ono więc stanowczym dowodem obojętnego zachowania się amoniaku względem żelaza przy zwykłych temperaturach wody kotłowej.—Pomijając zresztą to ciekawe, a dostatecznie przekonywające doświadczenie, zauważyć należy, że gdyby amoniak na blachę istotnie oddziaływał, to wpływ ten powinienby przedewszystkiem objawiać się na górnych częściach kotłów, t. j. w przestrzeniach parowych, gdzie amoniak jako gaz lekki, a nader lotny, przeważnie gromadzić się powinien, — gdy tymczasem w miejscach tych dostrzedz można było tylko słabe nagryzanie łbów nitów, przytrafiające się często i w kotłach, niezasilanych wodami warzelnemi, najwidoczniej więc od działania amoniaku niezależne.

Opierając się na nieuzasadnionem mniemaniu o udziale bezpośrednim amoniaku w nagryzaniu blach kotła, zalecali niektórzy przegotowywanie uprzednie wód warzelnych, celem wydzielenia z nich amoniaku, zanim zostaną wprowadzone do kotłów, — manipulacyę kosztowną i bezowocną.

Produkty utlenienia amoniaku mogłyby szkodliwie działać na ściany kotła, jednakowoż powstają one tylko pod wpływem iskry elektrycznej, — co w warunkach, zachodzących w kotle, jest zupełnie wyłączonem.

Niektórzy technicy, wychodząc z zasady, że amoniak, przy zwykłej temperaturze wrzenia, wyżera zarówno miedź jak mosiądz, wyrażali przypuszczenie, jakoby uszkodzenia blach kotłowych żelaznych spowodowanemi były nie przez amoniak bezpośrednio, lecz przez *produkty rozkładu miedzianych i mosiężnych części uzbrojeń kotłowych*, powstałe skutkiem działania na te ostatnie amoniaku, w wodach warzelnych znajdującego się. Mniemanie to wszakże ostać się nie może, zważywszy, że kotły bez uzbrojeń z mosiądzu lub miedzi niemniejszym podlegają uszkodzeniom, a nadto, że nagryzania występują w pewnych tylko częściach kotłów, a mianowicie w blachach, wystawionych na działanie najwyższej temperatury, nie zaś równomiernie na wszystkich blachach.

Z powyższego dowodnie wynika i żadnej nie może ulegać wątpliwości, że amoniak, bez względu na warunki w jakich działa, jest czynnikiem obojętnym względem żelaza. Wody warzelne przeto nie z powodu zawierania i obecności amoniaku, szkodliwemi dla kotłów bywają. Gdy zaś amoniak z pod zarzutu zwolnionym zostaje, przypuścić należy, iż inne jakieś części składowe wód warzelnych powodują zjawisko uszkodzeń przez wyżarcie o którem mowa.—Wody warzelne wszelako, w normalnym swym składzie są czystą wodą destylowaną, słabo amonijakalną, cokolwiek powietrza zaledwie w roztworze mającą. W nienormalnych tylko wypadkach, gdy budowa lub obsługa aparatów wyparnych jest wadliwą, wody te zawierają przymieszkę soku buraczanego, porwanego mechanicznie w czasie parowania. Należy więc chyba przypuszczać, że to te właśnie obce przymieszki, w skroplonych wyparach skutkiem przekipienia soków znajdujące się, wywierają owo działanie niszczące i nagryzają w danym wypadku blachę kotła parowego?

Główne składniki soków buraczanych, a więc części stałe, głównie do wód warzelnych przekipiać mogące, są to: *azotany, alkalie, cukier i produkty jego rozkładu.*

Azotany są w niewielkiej ilości normalnym składnikiem soku buraczanego, w większych zaś ilościach występują w burakach, wyhodowanych na nieodpowiednio użyźnionych gruntach, lub wybujałych w skutek wyjątkowych warunków atmosferycznych. Sole te, wprowadzone nawet w małej ilości z wodami warzelnemi, szkodliwemi są dla kotłów,— albowiem przy temperaturze około 200° C. ulegają rozkładowi z wydzieleniem tlenku azotu, gazu o własnościach mocno gryzących, działającego (łatwo) na metale, a w tej liczbie i na żelazo. (Mussprat T. I).—Zawartość azotanów w burakach jest jednak, jak wyżej nadmieniliśmy, bardzo rozmaitą i z roku na rok zmienną. Częściowo, azotany rozkładają się już przy temperaturze 100° i dlatego do obecności lotnych gazów, wywiązujących się przy rozkładzie tych soli, a w szczególności do obecności tlenku azotu w wodzie warzelnej, niekoniecznie potrzeba aby mechaniczne porywanie soku zachodziło. Zgodzić się wypada z d-rem *Claassen'em*, że dotychczasowe dane co do działania azotanów w kotłach parowych, jak i w ogóle co do ich obecności w wodach warzelnych są zupełnie

[1]) Za wodę powrotną uważa się woda powstała z kondensacyi par grzejących w pierwszych korpusach aparatów wyparnych, próżnicowych (Vacuum i t. d.

niewystarczające i nazbyt skąpe.—Bądź cobądź, racyonalna hodowla i zwrót ku szlachetnym odmianom buraków, powszechnie się dziś przejawiające, niewątpliwie złagodzą a może nawet usuną ujemne działanie azotanów, o ile te w skutek przekipiania soku do wód warzelnych dostawać się mogą.

O ile azotany z soku mogą się już w korpusie wyparnym rozkładać i dawać lotne produkty, przechodzące do wody warzelnej nawet bez przekipienia, o tyle inne składniki soku zjawiają się w wodach warzelnych wtedy tylko, gdy pary, z wrzącego soku wywiązujące się, porywają mechanicznie drobne cząstki płynu.

Obecność soków cukrowych w wodzie kotłowej zdradza się ciemnem jej zabarwieniem i zapachem, właściwym sokowi buraczanemu. Oznaka ta, jakkolwiek bardzo charakterystyczna, pozbawioną jest praktycznego znaczenia przestrogi, gdyż jest wskazówką już nastąpionego przekipienia.

W celu przeświadczenia się o działaniu cukru na żelazo, przy warunkach jakie istnieją w kotłach, dr. *Claassen* podobnie, jak przy wyżej opisanem doświadczeniu, sztabkę żelazną, polerowaną i dokładnie odważoną poddawał działaniu roztworu 1 *g* cukru w 50 cm^3 wody, i ogrzewał do 150° C. przez 100 godzin. Doświadczenie to wykazało: znaczny ubytek wagi użytego żelaza (0,003 *g* na sztabce walcowatej 100 *mm* dług., 10 *mm* śred.), obfite nagryzienie powierzchni sztabki, wyraźną reakcyę kwaśną w płynie (6,5 cm^3 normaln. ługu alkalicznego na 100 cm^3 płynu) i w nim widoczną obecność żelaza.

Działanie powyższe cukru objaśnia inspektor *Mládek* z Pragi stopniową przemianą chemiczną tego związku organicznego pod wpływem wysokiej temperatury.—Wiadomo bowiem, że roztwór cukru krystalicznego, ogrzewany do 160° C. przechodzi w cukier gronowy, a właściwie w dekstrozę i lewulozę,—i że przemiana o wiele śpieszniej następuje w obecności kwasów.—W sokach zaś buraczanych, obok kwasów: cytrynowego i szczawiowego, występują inne jeszcze kwasy organiczne, ułatwiające wyżej wspomniany rozkład cząsteczek cukru. — Wiadomo, iż celem przeciwdziałania rozszczepieniu się cukru, fabrykant musi — we wszelkich okresach fabrykacyi —utrzymywać w sokach i wszelkich roztworach cukrowych pewien stopień alkaliczności, co — według doświadczeń *Maerker'a*, popartych codzienną praktyką — nadaje tym produktom znaczną siłę oporną przeciw rozkładowemu działaniu kwasów, temperatury i in. wpływów.

Pierwszym wytworem rozkładu cukru trzcinowego jest, jak wyżej wspomnieliśmy, *cukier gronowy*, opierający się dość mocno działaniu kwasów, — ale rozkładający się w roztworach alkalicznych i przy wysokich temperaturach, według doświadczeń *Maerker'a*, na *kwas glucylowy* i inne *kwasy organiczne*, mniej lub bardziej energicznie blachę kotłową wygryzające, oraz na *materye humusowe*; te ostatnie wraz z innemi produktami rozkładu osiadają na ścianach kotłów, pod postacią brunatnego proszku.—Według zatem inspektora *Mládek'a*, amoniak wobec wytworzonego już cukru gronowego, wpływać by mógł pośrednio na uszkodzenie kotłów, ułatwiając dalszy rozkład tego cukru.

Badania d-ra *Claassen'a*, dokonane zeszłej kampanii w cukrowni „Brühl", dowodzą stanowczo, że źródłem nagryzań kotłów, zasilanych wodami warzelnemi, są wprowadzane z temi ostatniemi cząstki soku, zawierającego cukier. Badania te dokonywane były w cukrowni „Brühl" w warunkach następujących:

Kotły zasilane były wyłącznie niemal wodami z I-go i III-go korpusu wyparnego, a tylko po przestojach lub przy pierwotnem napełnianiu kotłów używano wód źródlanych. Po 12 tygodniach działania dostrzeżono w wodzie kotłowej czerwonawo-brunatny szlam, którego ilość szybko zwiększała się. W skutek tego wyjątkowego, a niepokojącego zjawiska, używać zaczęto w ostatnim tygodniu kampanii wody źródlanej, więcej, aniżeli uprzednio i dodawać przytem nieco sody. Ów szlam brunatny osadzał się przeważnie na dnie kotłów, skutkiem swego znacznego ciężaru gatunkowego i dlatego przy wypuszczaniu wody w małej tylko ilości odchodził.

Po ukończonej kampanii znaleziono w kotłach (systemu Kornwalijskiego) warstwę osadu proszkowatego, grubą na kilka milimetrów, zwłaszcza na górnej przedniej części rury płomiennej i w zagłębieniach wzmocnień den. Oprócz tego osadu proszkowatego, znajdowała się cienka, niezbyt zbita warstwa zwykłego kamienia kotłowego. Po usunięciu kamienia nie dostrzeżono nagryzień blachy. W obec tego ciekawem było dociec, czemu przypisać należy wytworzenie owego brunatnego szlamu—amoniakowi, czy też innym przyczynom?

Szereg doświadczeń d-ra *Claassen'a*, z których przytoczyliśmy powyżej tylko dwa typowe, wykazujące zachowanie się amoniaku i cukru wobec żelaznego pręcika, obejmował siedem równoległych prób dłuższego gotowania podobnych gładkich kawałków żelaza wobec:

1) roztworu amoniaku,
2) „ cukru,
3) wody powietrzem nasyconej,
4) roztworu sody (węglanu),
5) „ cukru i sody,
6) „ „ i amoniaku,
7) „ „ „ i sody.

Okazało się, że widoczne, a nawet do pewnego stopnia obfite nagryzanie czyli wyżarcie żelaza, znamionujące się zarówno ubytkiem na wadze pałeczki metalowej jak i zawartością żelaza w roztworze, — występuje tylko przy dłuższem grzaniu roztworu cukrowego. Słabe wprawdzie nagryzienie metalu i słabo kwaśne oddziaływanie płynu dawało się spostrzedz i w doświadczeniu z roztworem cukru i sody, w którym rozpuszczonemi były równe ilości wagowe (po 1 g.) sody i cukru. Gdy wszakże następnie wzięto roztwór z podwójną ilością sody względnie do cukru, działania na żelazo dostrzedz już nie było można. Wszystkie te doświadczenia, gdzie w skład roztworu wchodził cukier, wykazały mniej lub bardziej znaczące wydzielanie się gazowych związków węgla, z rozkładu cukru najwidoczniej pochodzących. Reakcya ta widocznie słabszą była w doświadczeniach, do których prócz cukru użytą była i soda.

Gdy na mocy tych prób równoległych, przekonał się dr. *Claassen* o nieszkodliwości sody lub potażu i niezdolności ich do wyżerania blachy żelaznej przy wyższej temperaturze,—wyprowadził ztąd wniosek przez analogię, że i obecny w wodzie warzelnej amoniak, względem żelaza inaczej zachowywać się nie powinien, jak bardziej wybitne co do alkaliczności swej zasady, mianowicie soda lub potaż.

Analiza chemiczna brunatnego osadu, wytworzonego w badanych przez d-ra *Cl.* kotłach, wykazała w 100 częściach wysuszonego przy 120° C. proszku:

CaO.	33,10%	
Mg_2O	2,41 „	
Fe_2O_3	13,50 „	
CuO	2,90 „	
ZnO.	3,60 „	
CO_2	26,20 „	
SO_3	1,13 „	
SO_2	1,23 „	
Mater. organ. rozpuszcz. w HCl	5,47 „	
Nierozpuszczalnych w HCl. .	9,98 w tem:	mineraln. 5,00 organicz. 4,98

Azotu wcale nieznaleziono,—organiczne zatem związki, w ilości 10,45%, składały się z węgla, wodoru i tlenu. Dla dokładniejszego ich oznaczenia, traktowano proszek kwasem siarczanym, a następnie eterem. Po odparowaniu eteru pozostała ciecz gęsta, brunatna, na wagę w stosunku 6% z pierwotnej wagi proszku; oddziaływanie tej cieczy było kwaśne. Dowodzi to znajdowania się w analizowanym szlamie kwasów organicznych, z których rozpuszczalną w wodzie jest mniej niż połowa. Kwasy w wodzie rozpuszczalne dają z żelazem związki nierozpuszczalne, gdy przeciwnie sole ich wapienne i magnezyalne nie tworzą bynajmniej osadu. Większa część kwasów, która się w wodzie roztworzyć nie dała, traktowaną była ługiem gryzącym, następnie zaś roztwór soli alkalicznej poddany został działaniu zwykłych odczynników wapiennych, magnezyalnych i żelaznych. Za dodaniem kwasu octowego aż do kwaśnego oddziaływania, okazało się, że tylko żelazna sól jest nierozpuszczalną, osady soli wapna lub magnezyi przeszły natomiast do roztworu.

Trudna rozpuszczalność soli żelaznych wszystkich tych kwasów z jednej strony, z drugiej zaś strony ta okoliczność,

że otrzymana z powyższej analizy szlamu ogólna ilość kwasów mineralnych (CO_2,SO_3,SO_2) wyczerpuje nieomal całkowitą znalezioną ilość wapna i magnezyi,—dwa te ważne dla chemika fakty wystarczają do wyprowadzenia wniosku, iż żelazo w szlamie zawarte związanem jest z kwasami organicznemi, pod postacią soli nierozpuszczalnej. — Kwasy zaś te z żadnego innego źródła powstać w wodzie kotłowej nie mogły, jak przez przeobrażenie cukru, wniesionego przez wodę warzelną, a stanowiącego jedyne naturalne źródło do dalszego wytworzenia się kwasów organicznych. Dr. *Claassen* uważa tedy *kwasy organiczne* za bezpośrednie powody nagryzień żelaza w blachach, a skoro kwasy te są *produktami rozkładu cukru*, wniesionego do kotłów z wodami warzelnemi; ostatecznie więc *cukier*, w wodzie kotłowej nagromadzony, staje się *przyczyną szkodliwego nagryzania blach kotłowych.*

Zgadza się z tym poglądem spostrzeżenie, przytaczane przez d-ra *Claassen'a*, że przeciw nagryzaniu blach używano kilkakrotnie z dobrym skutkiem wapna gryzącego, wody barytowej lub stroncyanowej (a więc zasad, znoszących działanie kwasów a przywracających oddziaływanie obojętne), wprowadzając takowe bądź wprost do kotła, bądź do zbiorników wód warzelnych.

W pewnej cukrowni, niedaleko „Brühl“, posługującej się wodami warzelnemi, które powodowały silne uszkodzenia kotłów, wybornym środkiem zaradczym okazało się proste domieszywanie do tych wód warzelnych mineralnej, to jest bardzo twardej wody źródlanej, — poczem, w ostatniej kampanii żadnych już uszkodzeń nie dostrzeżono.

Powyżej zestawione prace d-ra *Claassen'a*, dostarczające dowodów co do czynników wywołujących nagryzania kotłów, uzupełniają się przez badania inspektora *Schwarz'a* w celu wykazania, *jakie* mianowicie *zawartości cukru* powodują nagryzania,—*wśród jakich* przedewszystkiem warunków, — jakie są *najskuteczniejsze środki zaradcze* i najodpowiedniejsza *kontrola.*

Zbadanie około 100 kotłów uszkodzonych wykazało naturalnie różny stopień nagryzienia blach, wprost zależny od ilości *przeprowadzonego przez nie ciepłika.* Najwidoczniejsze zatem były uszkodzenia w miejscach wystawionych na najwyższą temperaturę, ponieważ dopiero przy wysokich temperaturach rozkład cukru nastąpić może, i ponieważ w tych miejscach parowanie wody odbywa się bardzo energicznie, a ztąd zachodzi poniekąd lokalna koncentracya kwasów. I tak: w kotłach z dolnem paleniskiem, nagryzienia objawiały się przeważnie na pierwszej blasze ogniowej i to do wysokości poziomu wody;—w kotłach o palenisku wewnętrznem, na górnej części rury płomiennej i jej krępowaniach; — w kotłach rurowych, na ścianie rurowej, w którą uderzają gazy i w górnych przednich częściach rur ogrzewalnych. — Stwierdzonem nadto zostało, że fakt nagryzania poprzedzony bywa zawsze reakcyą kwaśną wód kotłowych.

Uszkodzenia, o jakich tu mowa, objawiają się w nader różnym stopniu, począwszy od zzendrowania powierzchni, aż do głębokich wygryzień różnorodnych kształtów -- krótko mówiąc, wygląd miejsc wyżartych jest taki sam, jaki spotyka się w kopalniach, w których kotły zasilane bywają wodami kwaśnemi z szybów.

Rozmiar uszkodzeń zawisł od *ilości* wprowadzonych *soków cukrowych* i od *warunków*, w jakich to nastąpiło. Niejednokrotnie przytrafia się, że w skutek nieszczelności aparatów tak wielka ilość soków cukrowych nagle dostaje się do kotłów, że w ciągu dnia jednego woda kotłowa zabarwia się, a wodoskaz obłożony zostaje skarmelizowanym cukrem. Jeżeli stan taki trwa nieco dłużej, tworzą się w kotle osady, powodujące przegrzewanie się blach ogniowych, z czego powstać mogą uszkodzenia, jak np. puklowanie się blach, rysy między nitami i t. d. Osady powyższe są ciemno-brunatne i składają się przeważnie ze związków organicznych.— Ciekawem jest, że jakkolwiek w kotłach, w których cukier dłuższy czas przebywał, znajdowano proszek brunatny, zawierający żelazo, to jednak w większości wydarzeń tego rodzaju bynajmniej nagryzań blach nie zauważono. Prowadzi to z konieczności do wniosku, że większe ilości cukru, dostające się do kotłów w krótkim czasie (jak to się zdarza w skutek nieszczelności aparatów) zostają skarmelizowanemi i po największej części z roztworu wydzielonemi, a wtedy już fizyczne tylko działanie na kotły wywierać mogą, tworząc osady na blachach. Odwrotnie, energiczne tworzenie się kwasów i miejscowe ich stężenie, występuje tylko wtedy, gdy przez pewien czas dostają się stopniowo a zwolna do kotłów małe choćby ilości cukru, — jak się to właśnie dzieje przy użyciu wód warzelnych.

Wielkość uszkodzeń zależy od ilości wytworzonych wolnych kwasów i objawia się bardzo różnie tak co do głębokości, jak i obszaru nagryzień;—w niektórych razach uszkodzenia te ograniczały się do małych dziur i kanalików niezbyt głębokich w blachach stykających się z ogniem, w innych zaś wypadkach blachy ogniowe zostały niebezpiecznie osłabione, a następnie mocno uszkodzone. Przy kotłach rurowych w szczególności zdarzało się, że rury ogrzewalne takiemu uległy wyżarciu nawskróś, iż wśród kampanii przestój stał się koniecznym.

Przy końcu artykułu podajemy tablicę, opracowaną przez inspektorów austryackiego stowarzyszenia kotłowego: pp. *Mládek, Profeld, Tacheci* i *Schwarz*, która obejmuje szereg danych, *odnoszących* się do badań nad warunkami powstawania uszkodzeń kotłowych przez nagryzienie blach.

Z zestawienia zaznaczonych w pomienionej tablicy [1]) uwag i doświadczeń wynika, że uszkodzenia powstać mogące przy zasilaniu kotłów wodami warzelnemi pochodzić mogą tylko z obecności soków cukrowych, porywanych z parami, wywiązywanemi w aparatach wyparnych i dostających się tą drogą do wód warzelnych.

Odparowywanie soków w dobrych aparatach wyparnych jest niezmiernie energiczne i dorównywa lub nawet znacznie przewyższa odparowywanie wody w najwięcej forsowanych kotłach parowych. Ilość pary, jaka wywiązuje się z 1 m^2 powierzchni soku w aparatach o potrójnem działaniu wynosi średnio około 600 *kg*, w aparatach o podwójnem działaniu około 800 *kg* na 1 godz. Liczby te dostatecznie świadczą o możności porywania z parą drobnych cząstek soku. Niebezpieczeństwo zatem uszkodzeń kotłowych zależy w wysokim stopniu od konstrukcyi aparatów, od ich gwałtowniejszego lub powolniejszego działania. Przeciw niebezpieczeństwu zabezpieczyć się można nieomal w zupełności przez nadanie aparatom bardzo wysokich przestrzeni parowych, lub przez zaprowadzenie odpowiednich łapaczy i przez staranne utrzymywanie, o ile możności, niskiego stanu soków.

Z drugiej strony, skoncentrowane działanie kwasów, o ile ono wogóle w kotłach parowych zachodzi, zależnem jest od siły odparowania i od czasu biegu kotła. Kotły zatem silniej forsowane i przez dłuższy czas czynne—narażone są więcej na uszkodzenia z tego powodu, aniżeli mniej forsowane i krócej czynne.

W przytoczonej tablicy pod № 5 i 6 podane zostały kotły o różnym ubytku materyału, wywołanym przez wyżarcie; i tak, w jednych wynosi ta strata 15—30 *kg*., w drugich 5—10 *kg*. i zależną jest od odległości danego kotła od komina, na boku stojącego. Wyższy ubytek wykazują kotły dalej położone — pracujące o mniejszym ciągu, a przeto z wyższą temperaturą paleniskową. Odpowiada to zupełnie przytoczonym wyżej warunkom przemiany cukru.

Przechodząc do kwestyi środków zaradczych, widocznem jest z poprzedniego, że gdy budowa aparatów nie zabezpiecza od przekipienia soku, a więc i cukru, do wód warzelnych, a alkaliczność tych wód (łącznie z zawartością związków mineralnych wody kotłowej wogóle) nie wystarcza do zobojętnienia kwasów, jakie mogą powstać w kotłach, należy poprostu, dla zupełnego usunięcia niebezpieczeństwa, dodawać odpowiednią ilość sody, bądź to wprost do kotłów, bądź też do zbiornika wód zasilających.

Dla oznaczenia potrzebnej ilości sody posłużyć mogą doświadczenia d-ra *Claassen'a*, według których: *oddziaływanie ogrzewanego roztworu 2% cukru było:*

a) słabo kwaśnem—przy zawartości:
1) 2% sody, odpowiadającej . . . . 0,641% NH_3
2) 2% roztworu amoniaku . . . . . 0,630% NH_3

b) alkalicznem—przy zawartości:
1) 4% sody, odpowiadającej. . . . . 1,282% NH_3
2) 4% roztworu amoniaku . . . . . 1,242% NH_3

---
[1]) Str. 296.

Do zobojętnienia kwasów, w tych roztworach zawartych, wystarcza zatem 3% bezwodnej sody, odpowiadającej 0,962% NH_3.

Dla roztworu zawierającego 0,1% cukru potrzebnem byłoby zatem:

$$0{,}048\%\ NH_3 = \begin{cases} 0{,}150\% \text{ bezwodnej sody (100\%)} \\ 0{,}167\% \text{ sody palonej (90\%)} \\ 0{,}300\% \text{ sody krystalicznej (50\%).} \end{cases}$$

Na zasadzie tych danych, przy *wiadomej zawartości cukru i amoniaku* w wodach warzelnych, łatwo byłoby oznaczyć, czy i o ile dodać należy sody celem zapobieżenia wytwarzaniu się kwasów; ponieważ jednak w praktyce, jak wiadomo, trudno dojść do przeciętnej próby wód warzelnych, przeto najlepszym środkiem zabezpieczenia się od szkodliwego działania kwasów może być jedynie stała kontrola alkaliczności wód kotłowych. Przez odpowiednie dodawanie sody możemy łatwo przeciwdziałać zauważonemu zmniejszaniu się alkaliczności. Kontrola chemiczna i obliczanie potrzebnej do dodania ilości sody, wykonać się z łatwością daje w sposób następujący: przy rozpoczęciu kampanii do wody kotłowej dodać ilość sody, odpowiednią, aby woda zawierała węglanu sody około 0,1%.—Po upływie kilku dni, gdy kampania jest już w pełnym biegu, brać należy próbę z 2 lub więcej kotłów i oznaczyć zawartość węglanu sody w wodzie — najprościej za pomocą płynów mianowanych. Po upływie tygodnia znów oznaczenie powtórzyć. Przez porównanie analiz otrzymuje się ilość zużytej sody, — a więc ilość, jaką tygodniowo np. dodawać należy.

Jeżeliby dla jakichkolwiek przyczyn obawiano się wprowadzić jednorazowo większą ilość sody do kotłów,—można dodawać takową peryodycznie, w mniejszych ilościach, oznaczając stale alkaliczność, jak to wyżej wskazaliśmy.

Tablica do str. 295.

№	Budowa kotłów i materyał.	Powierzchnia ogrzewalna każdego kotła w m^2.	Przybliżona ilość pary na godz. i m^2 pow. ogrz. w *kg*.	Ciśnienie pary w *atm*.	Jakość wody zasilającej	Oczyszczanie wody	Objaśnienia dotyczące nagryzień (f. corrosions). Zamącenie się wody i zanieczyszczenie szkieł wodoskazowych nastąpiło podczas kampanii po:	Miejsce, kształt, i głębokość nagryzienia.	Strata materyału każdego kotła przez wyżarcie *kg* żelaza.
1	**Kornwalijskie.** Żelazo zlewne (Flusseisen).	80	16	4	Woda warzelna z drugiego korpusu mieszana z wodami powrotnemi [1]) i stawowemi.	niema	8-iu dniach	Blacha ogniowa i weksle, rynienkowato, 3 *mm* głęboko,— dalsze blachy pokryte zendrą.	15
2	**Fairbairn'a.** Żelazo zlewne.	164	13	4	dtto	niema	dtto	Blacha ogniowa i weksel, 2 *mm* głęboko. Rury płomienne tuż za mostem ogniowym poprzegryzane	10
3	**Cylindryczne z jednym buljerem.** Blacha ogniowa z żelaza zlewnego, reszta blachy zwykła żelazna.	40	20	3	Woda warzelna z drugiego i trzeciego korpusu z wodami powrotnemi.	Podług *Stingl-Bérenger'a*, nie używane.	kilku dniach	Blachą ogniowa (1 i 2) do linii wodnej, szczególniej u dołu 4 *mm* głęboko.	20
4	**Fairbairn'a.** Żelazo zlewne.	164	12	5	Woda warzelna z trzęciego korpusu z wodami powrotnemi.	niema	dtto	Blacha ogniowa i weksle około 2 *mm* głęboko. Rury płomienne za mostem ogniowym poprzegryzane.	12
5	**Cylindryczne z dwoma buljerami.** Blachy żelazne.	59	29	$4^1/_2$	Woda warzelna z drugiego korpusu z wodami powrotnemi.	niema	dtto	Blacha ogniowa i następne 4 blachy 3—4 *mm* głęboko do linii wodnej, pojedyńcze skazy w pozostałych częściach.	15—30 stosownie do odległości kotłów od stojącego na boku komina.
6	**Cylindryczne z dwoma buljerami.** Blachy żelazne.	58	23	$4^1/_2$	Woda warzelna z trzeciego korpusu z wodami powrotnemi.	niema	W pierwszej połowie kampanii prawie wcale nie; po drugiej przy większym przerobie bardzo prędko.	Blacha ogniowa i następne 4 blachy 2 *mm* głęboko aż do linii wodnej; w dalszych blachach pojedyńcze uszkodzenia.	5 — 10 stosownie do odległości kotłów od stojącego na boku komina.
7	**Tischbein'a z pojedyńczą przestrzenią parową.** Żelazo zlewne.	140	16	$5^1/_2$	Niewielka ilość wody warzelnej z drugiego korpusu z wodami powrotnemi.	niema	dopiero po dłuższym czasie	Na górnej części rury płomiennej szczególniej po nad rusztami dziurki 1 *mm* głębokie. Rury ogrzewalne w bliskości ściany rurowej częściowo poprzedziurawiane.	5
8	**Cylindryczne z dwoma buljerami.** Żelazo zlewne.	75,4	18	5	Woda warzelna z trzeciego korpusu z wodami powrotnemi.	Podług *Stingl-Bérenger'a* nie używane; w kampanii poprzedniej używane i stąd wody łącznie z warzelnemi z 2-go korpusu brane do zasilania kotłów nie wywołały uszkodzeń.	6-u dniach	Przy linii wodnej szczególniej blachy ogniowej i na jej dolnej części 2—$2^1/_2$ *mm* głęboko.	18
9	**Cylindryczne z dwoma buljerami.** Czeskie blachy żezne.	53,8	20	4	dtto Aparaty wyparne w złym stanie.	niema	4 razy podczas kampanii: zawsze w parę dni po wyczyszczeniu i świeżem napełnieniu kotłów.	Blacha ogniowa i 4 następne szczególniej w dolnej części pierwszej do 5 *mm* głębokie nagryzienia. Wewnętrzne weksle zniszczone: rysy pomiędzy nitami; podczas kampanii reparacya okazała się konieczną.	35

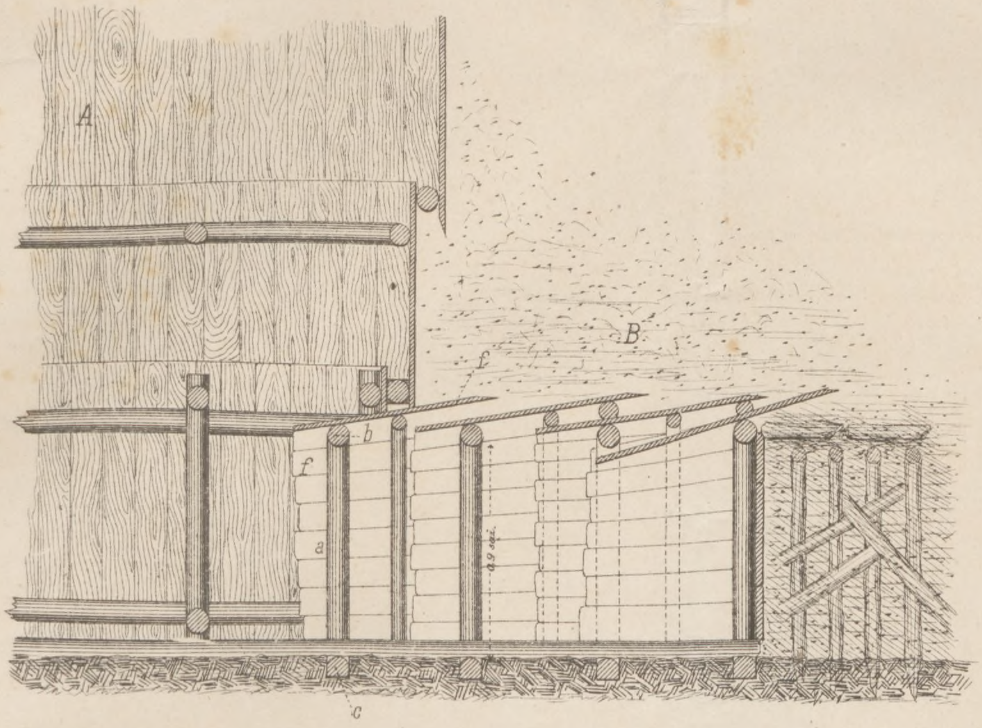
[1]) Przez wodę powrotną rozumie się woda powstała z kondensacyi par grzejących w pierwszych korpusach aparatów wyparnych, próżnicowych (Vacuum) i t. d.

Rossmann i *Dąbrowski.*

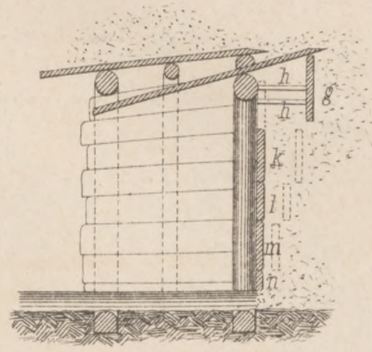
Wydawca MAURYCY WORTMAN. Red. odp. ADAM BRAUN.

DO ART. „ODNOWIENIE DAWNEJ SZTOLNI PONIKOWSKIEJ" (str. 1).

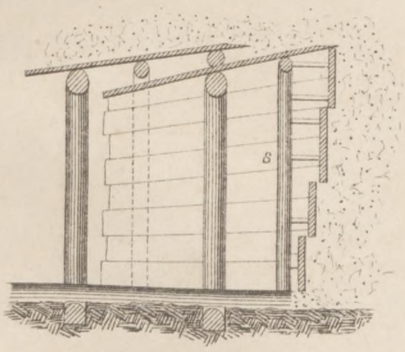
Rys. 1.



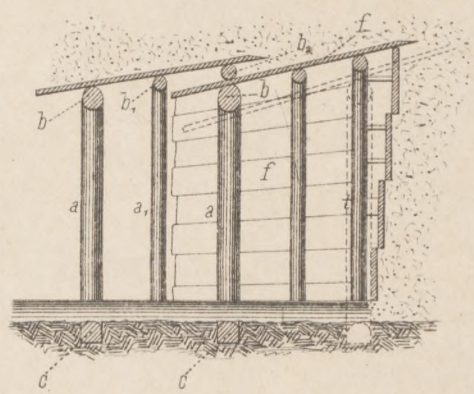
Rys. 2.



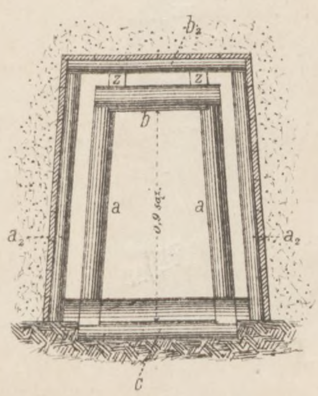
Rys. 3.



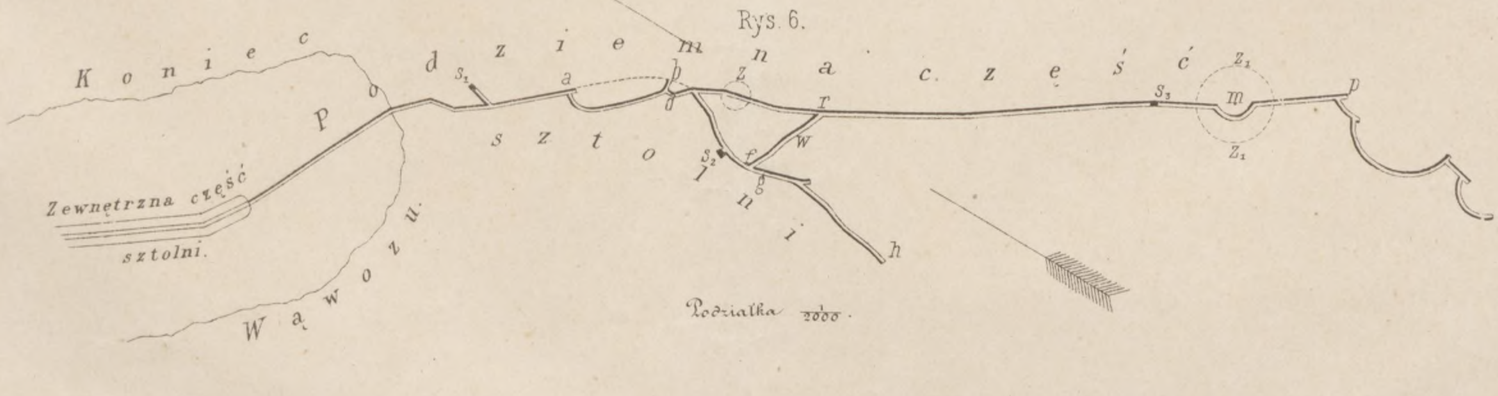
Rys. 4.



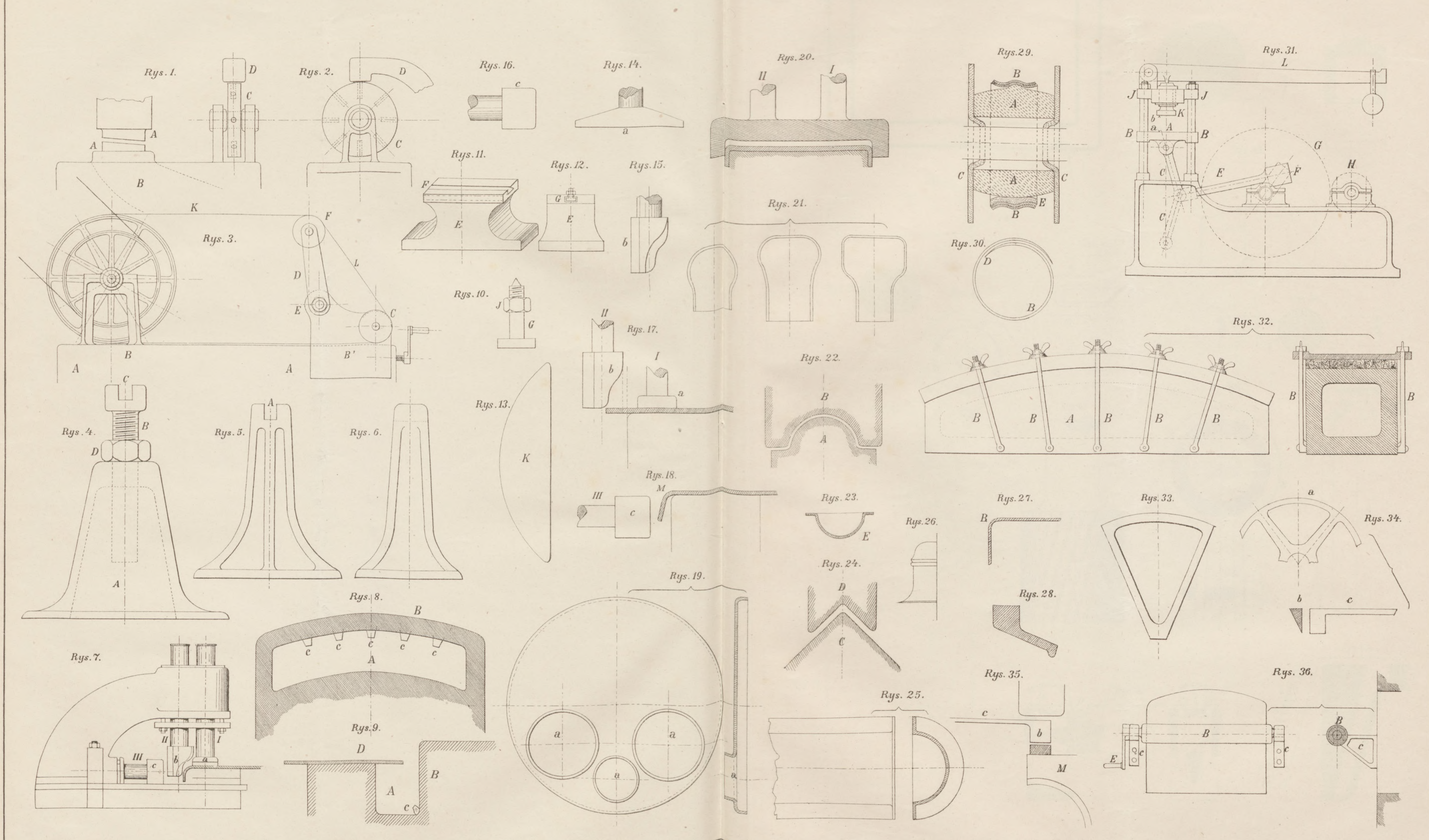
Rys. 5.



Rys. 6.



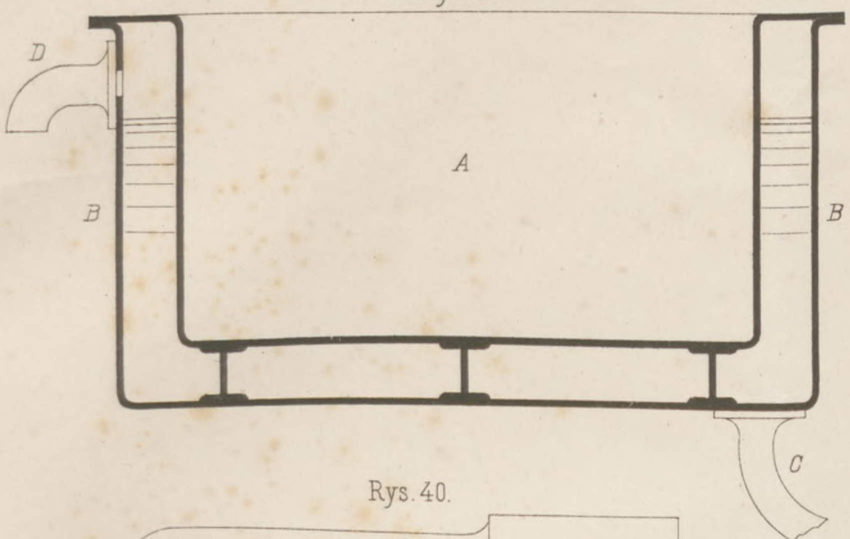
DO ARTYKUŁU INŻ. G. KAMIEŃSKIEGO (str. 6).



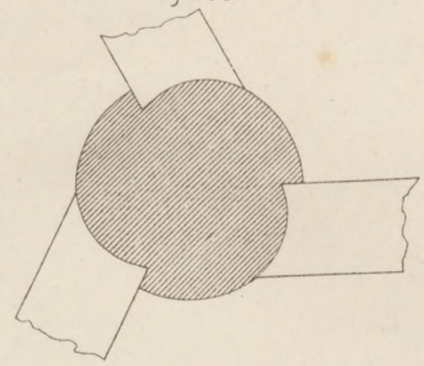
w lit. S. Huberta Niecała Nº1 w Warszawie.

DO ARTYKUŁU INŻ. G. KAMIEŃSKIEGO (str. 6).

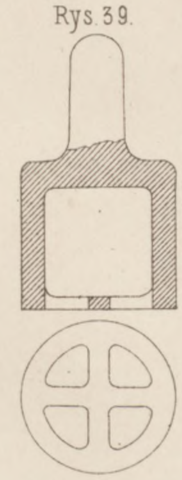
Rys. 37.



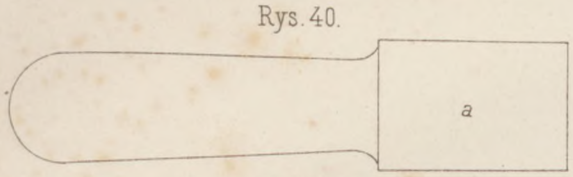
Rys. 38.



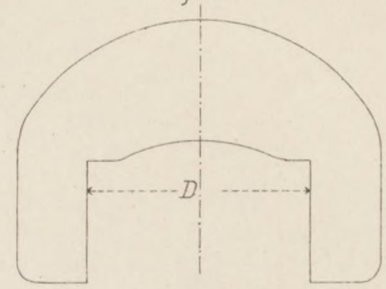
Rys. 39.



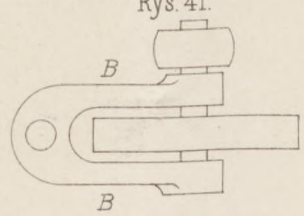
Rys. 40.



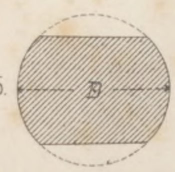
Rys. 42.



Rys. 41.



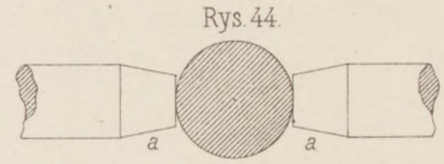
Rys. 45.



Rys. 46.



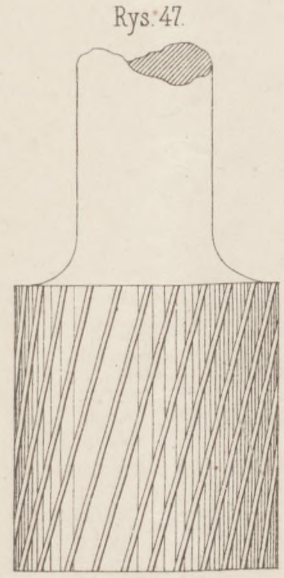
Rys. 44.



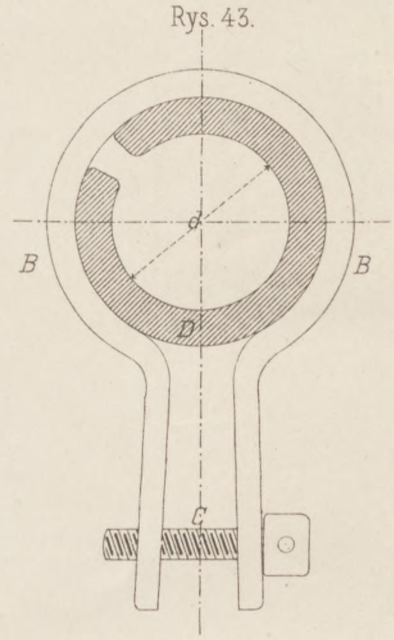
Rys. 48.



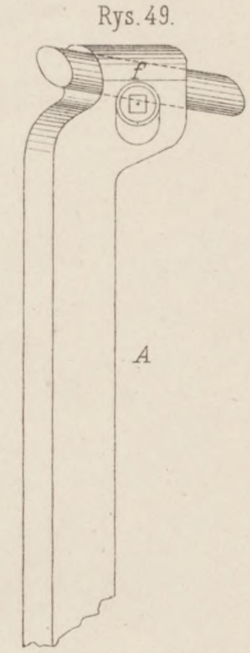
Rys. 47.



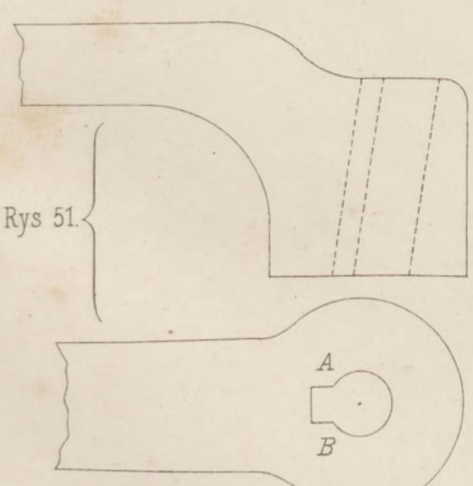
Rys. 43.



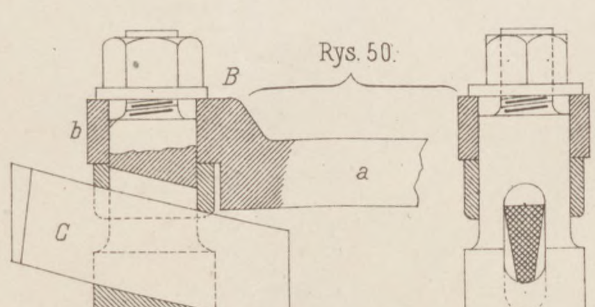
Rys. 49.



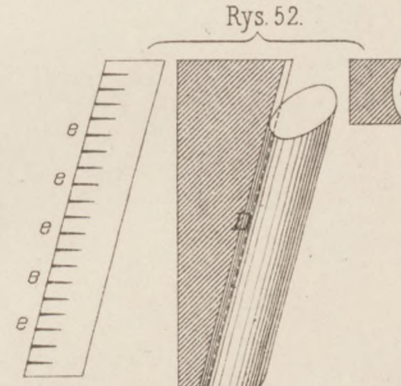
Rys 51.



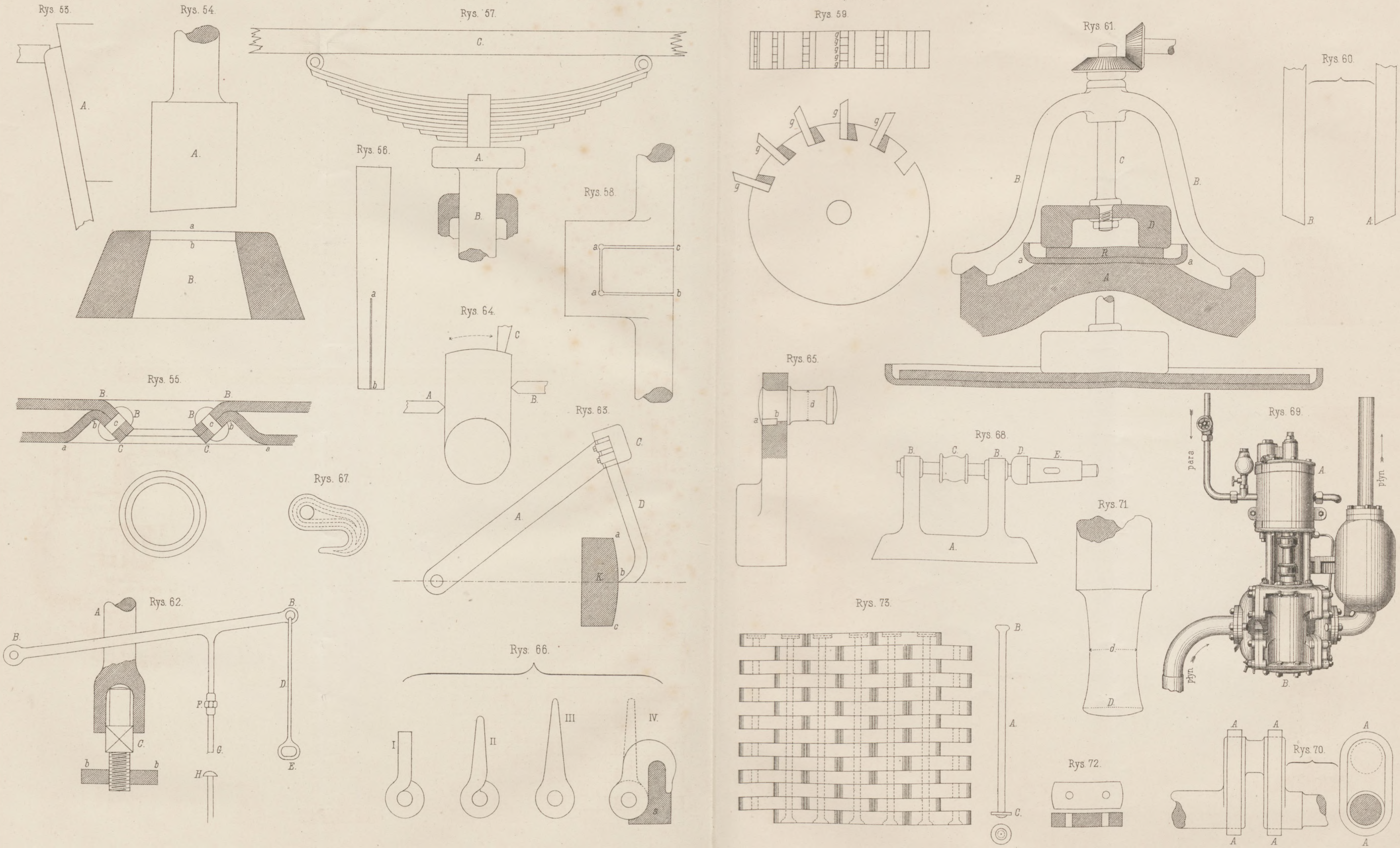
Rys. 50.



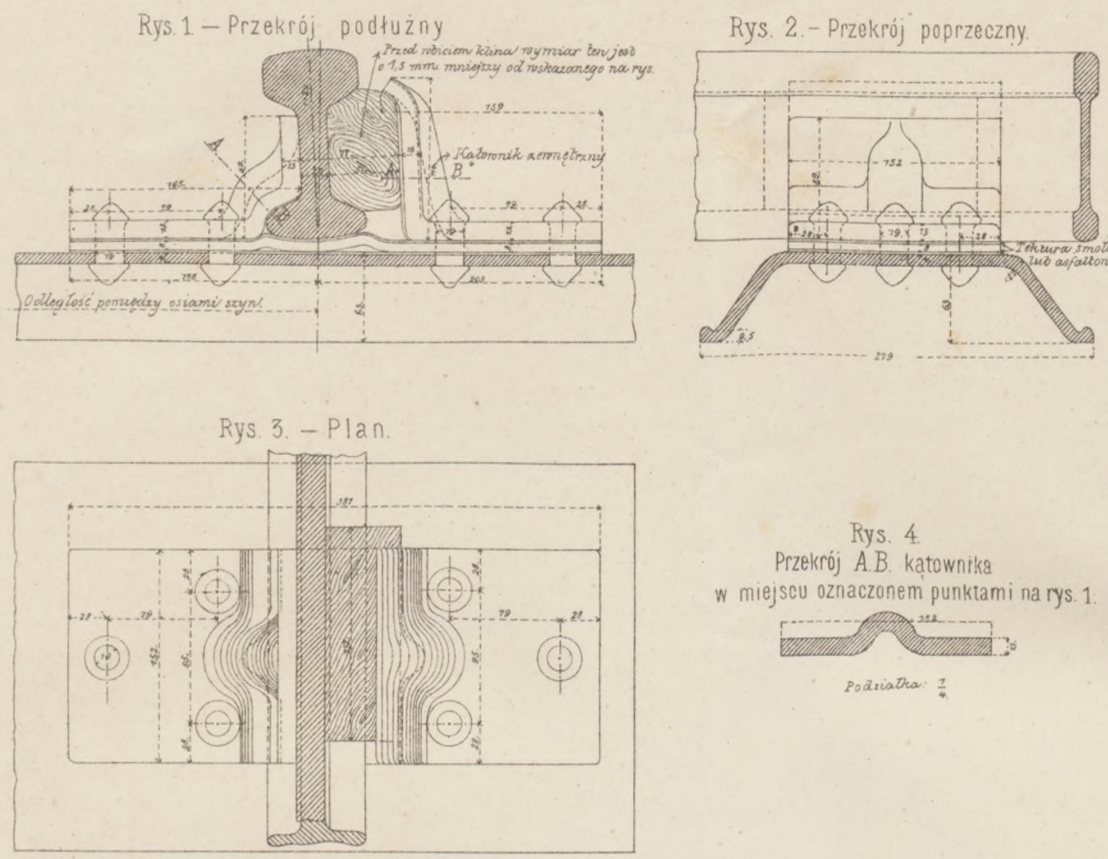
Rys. 52.



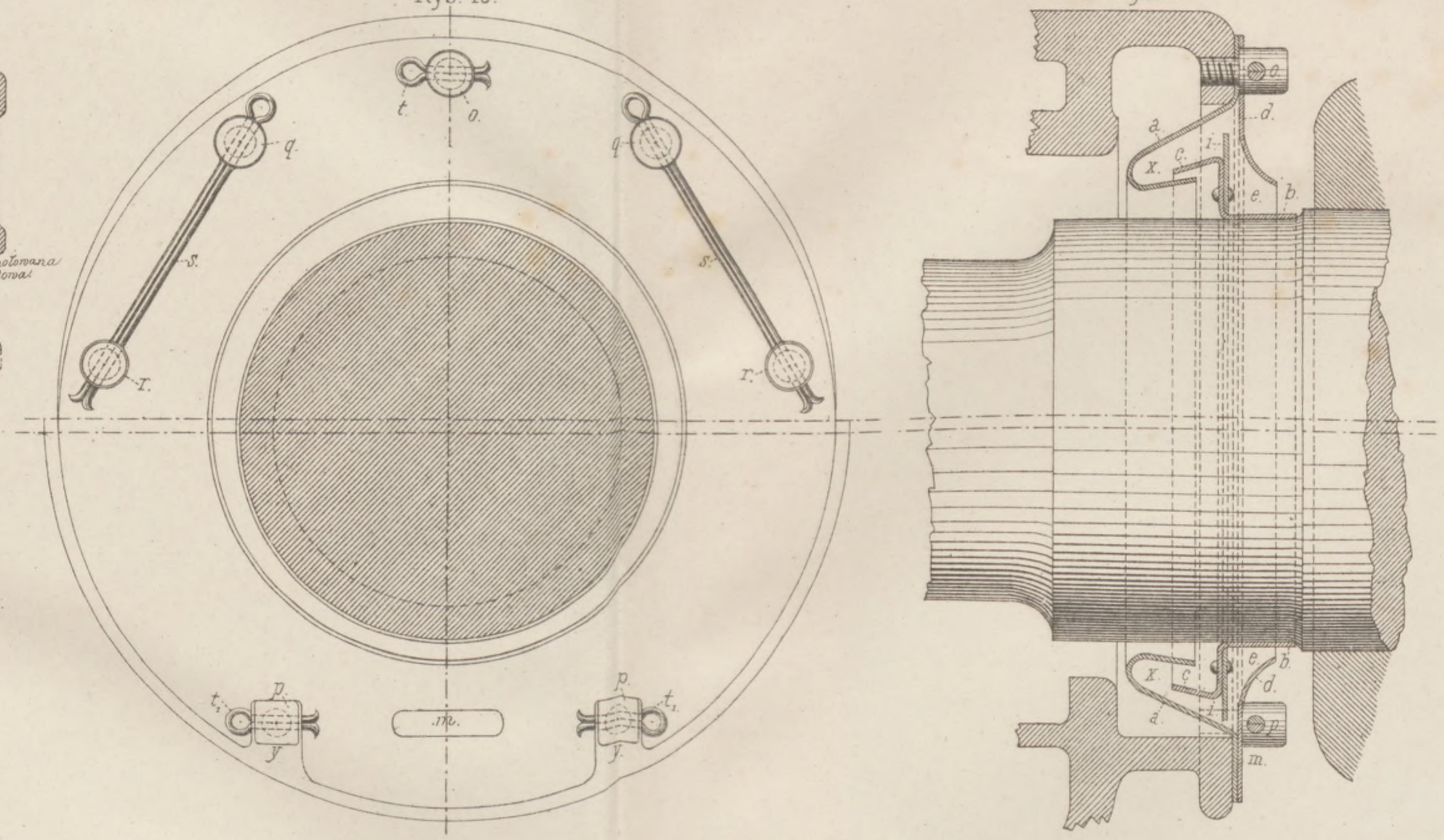
DO ARTYKUŁU INŻ. G. KAMIEŃSKIEGO (str. 25)



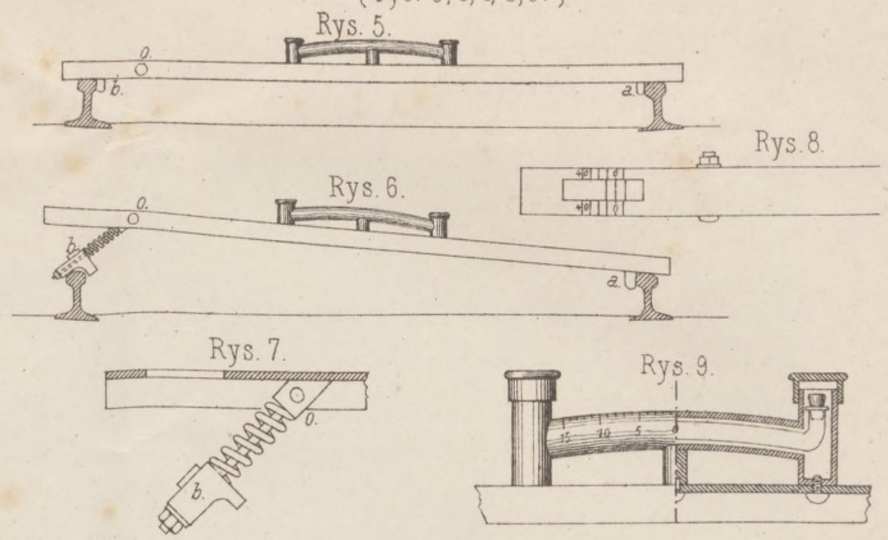
Budowa wierzchnia stalowa, pomysłu Webb'a.
(rys. 1, 2, 3, 4.)



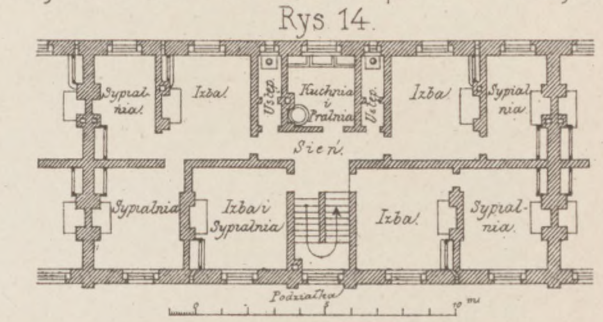
Zabezpieczenie maźnic wagonowych od kurzu, system Romberg'a.
(rys. 10, 11.)



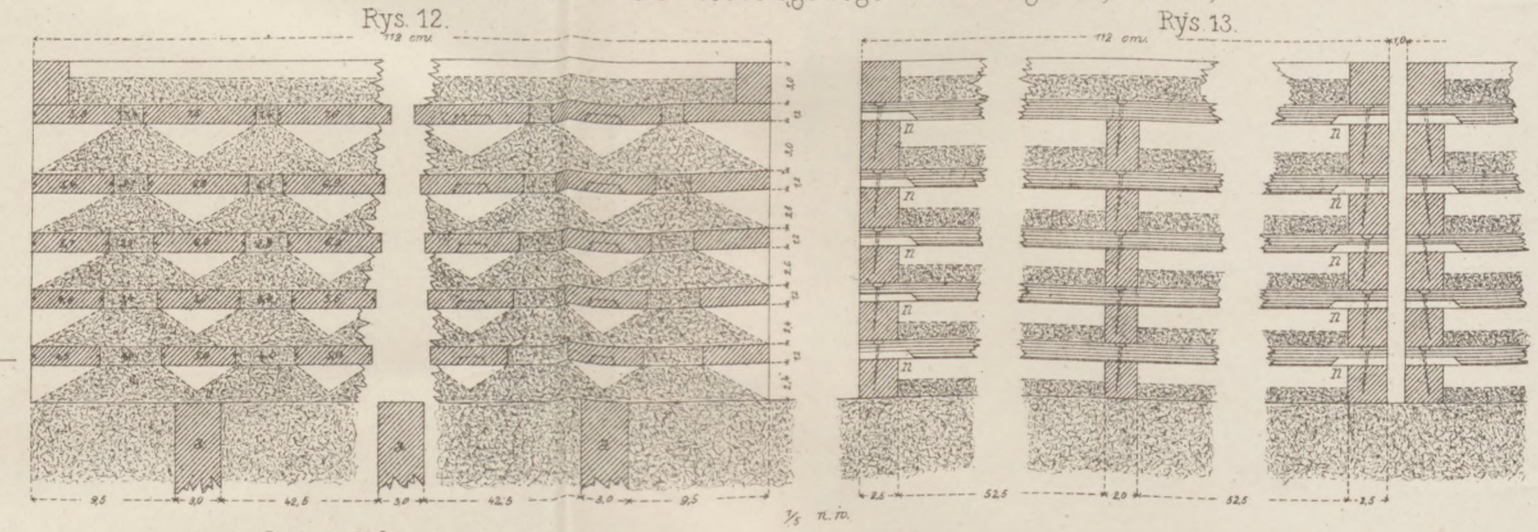
Taromierz z libellą, E. Schubert'a.
(rys. 5, 6, 7, 8, 9.)



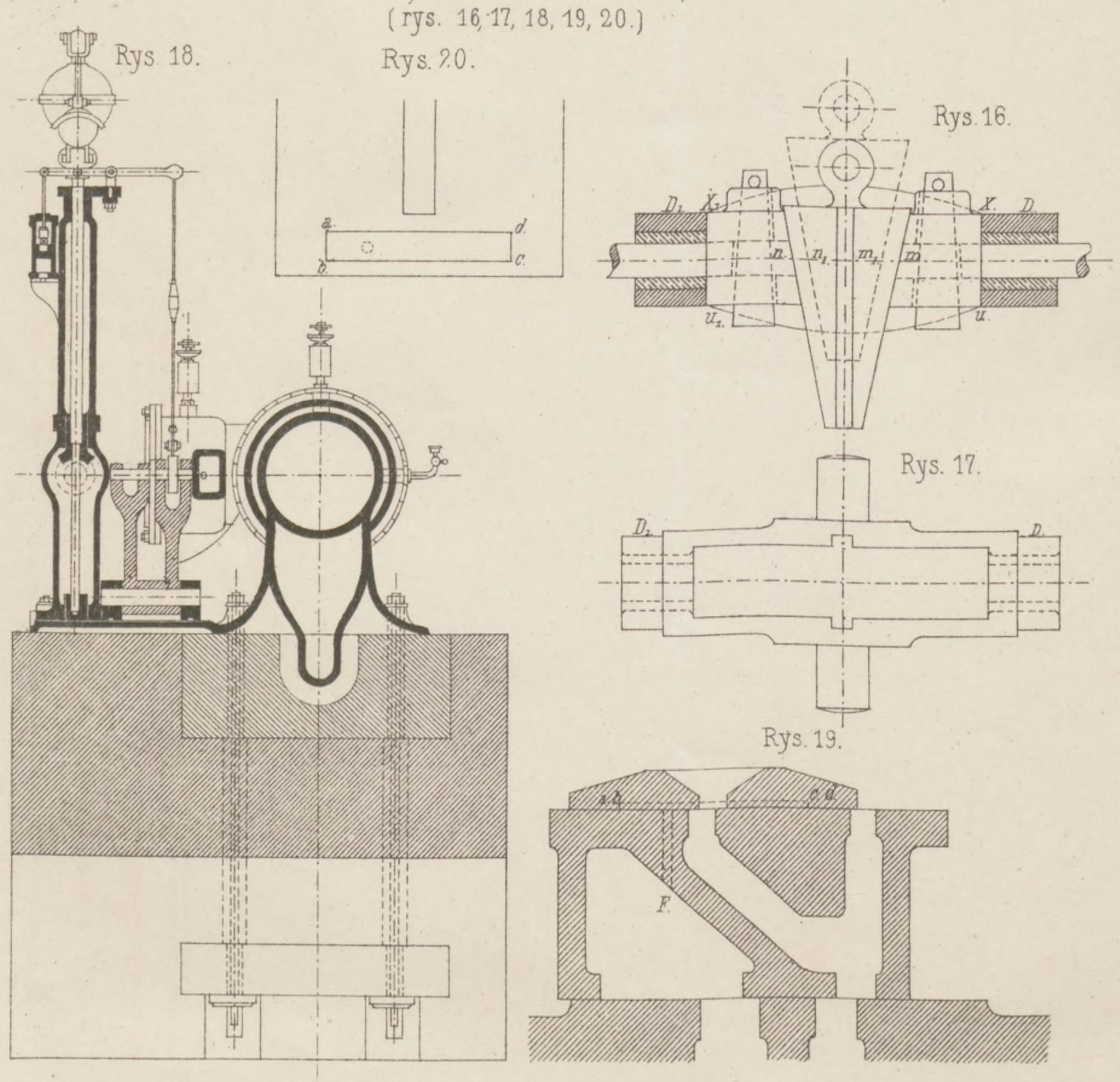
Domy robotnicze na Petticoatsquare w Londynie.
Rys. 14.



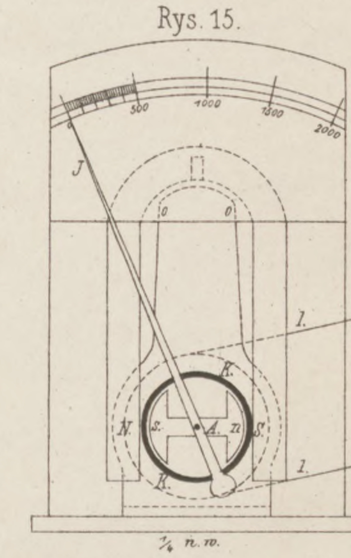
Przebudowa filtra wodociągowego w m. Brzegu. (rys. 12, 13.)



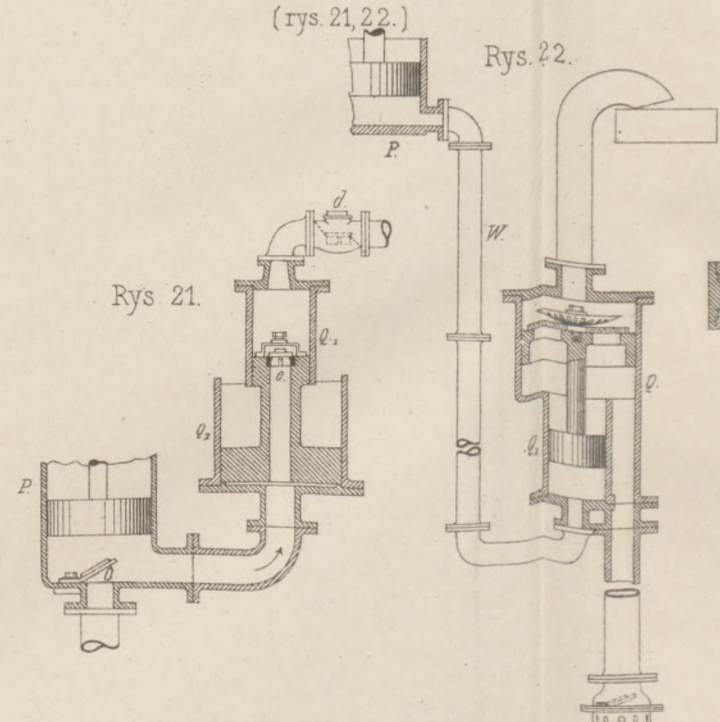
Maszyna parowa firmy „Les Ateliers du Brabant"
(Wystawa antwerpska 1885 r.)
(rys. 16, 17, 18, 19, 20.)



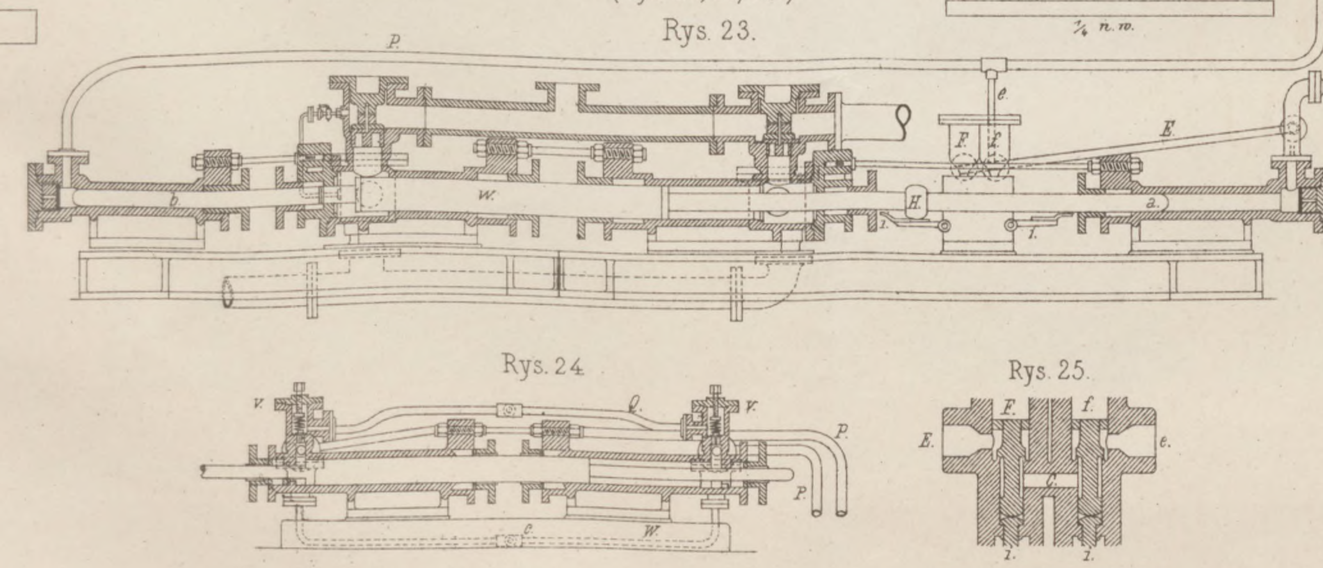
Obrotomierz elektryczny,
pomysłu Dra Horn'a.
Rys. 15.



Pompa G. Greeven'a
(rys. 21, 22.)

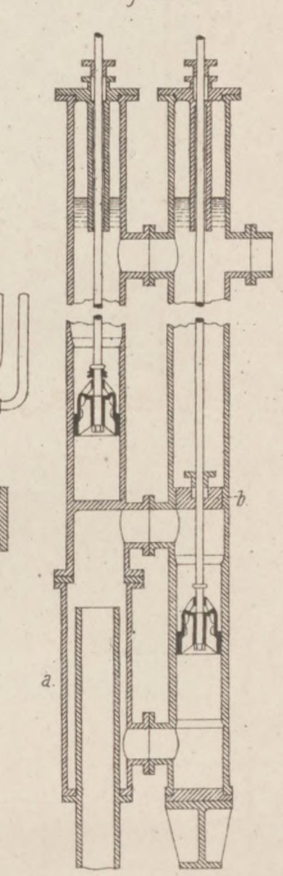


Pompa I. Moore'go.
(rys. 23, 24, 25.)



Pompa H. Darey'a

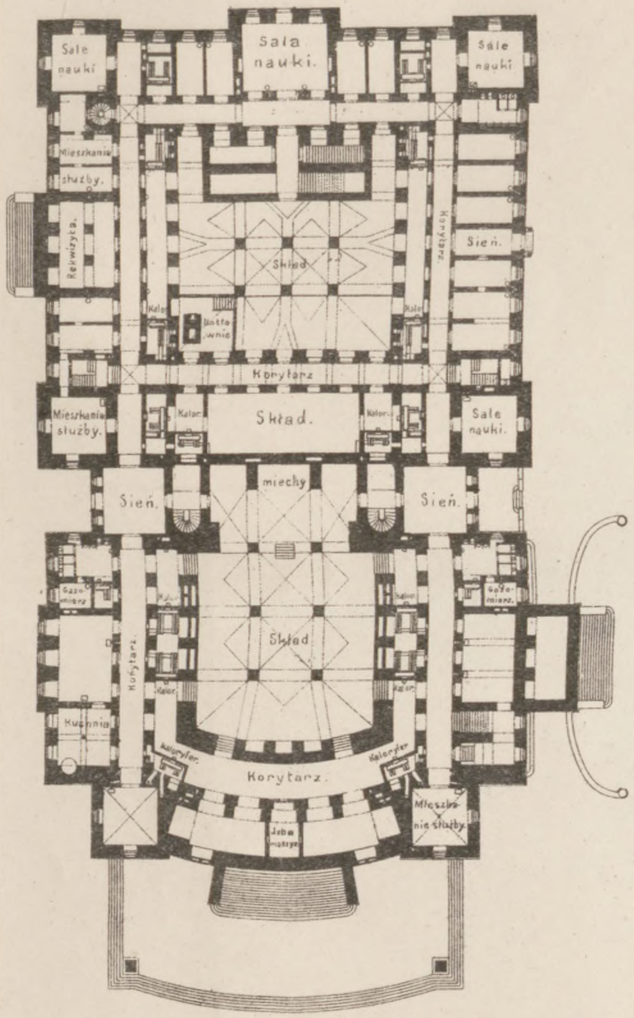
Rys. 26.



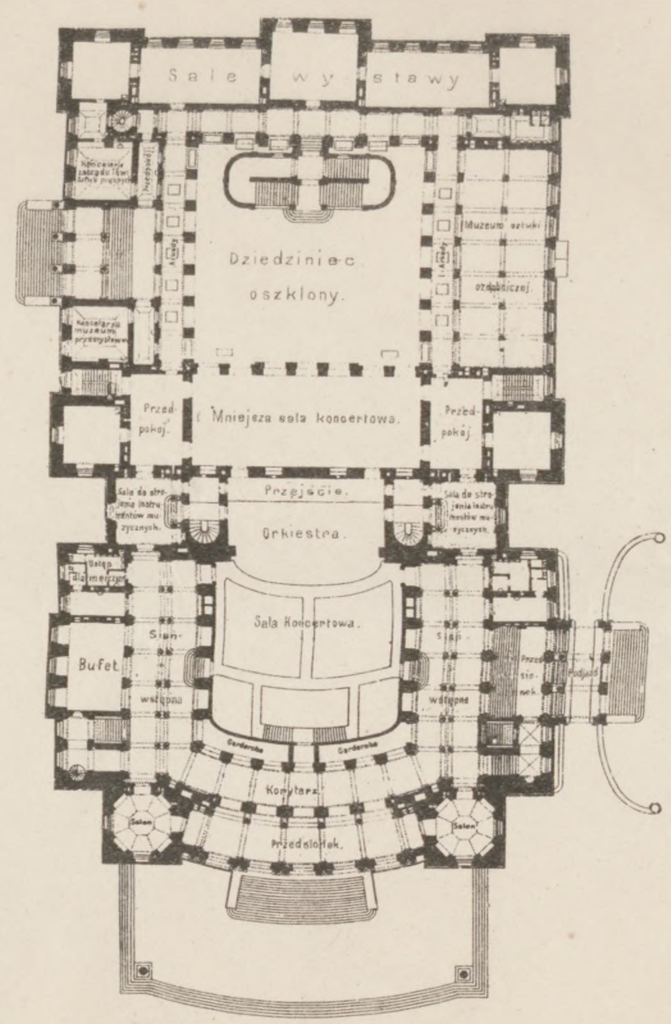


Fotodr. i Litogr. S. HUBERTA w Warszawie Niecała N.1.

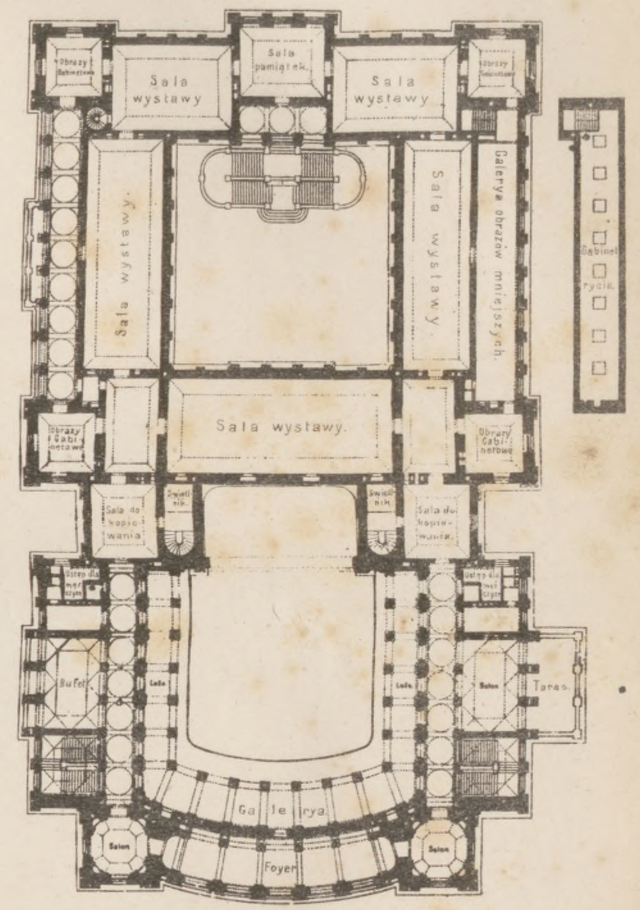
PAŁAC SZTUK PIĘKNYCH zwany „RUDOLFINUM" W PRADZE CZESKIEJ



Plan podziemia.



Plan przyziomu (parteru).



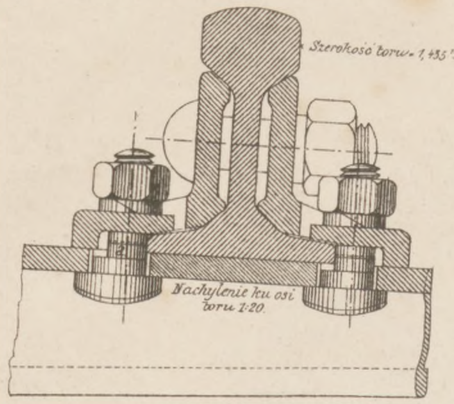
Plan pierwszego piętra.

PAŁAC SZTUK PIĘKNYCH zwany „RUDOLFINUM" W PRADZE CZESKIEJ.

Fotodr. i Litogr. S. Huberta Niecała № 1.

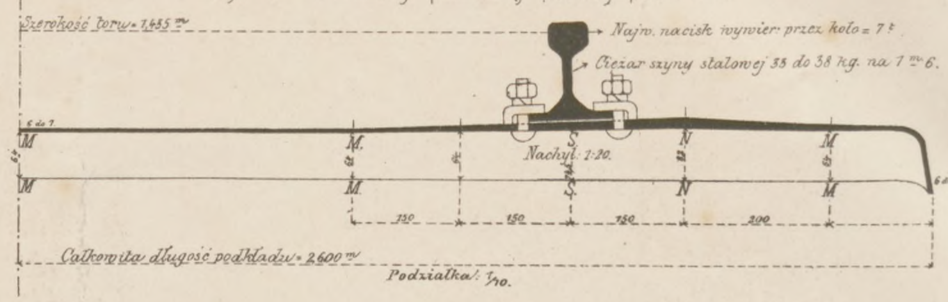
Budowa wierzchnia metaliczna, systemu Inż. Post'a. (rys. 1–10.)

Rys. 1 – Przekrój poprzeczny budowy wierzchniej



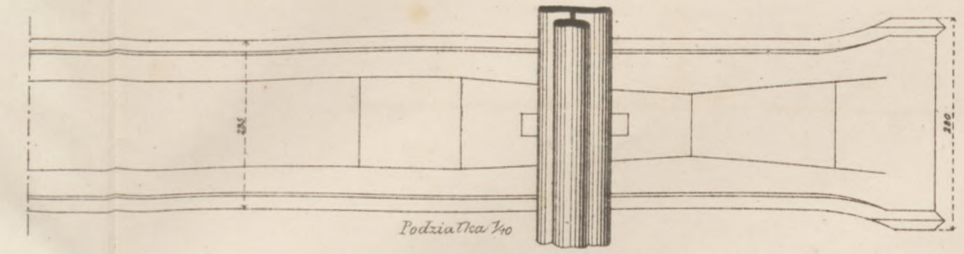
Podziałka $\frac{1}{4}$.

Rys. 2. Przekrój podłużny połowy podkładu.



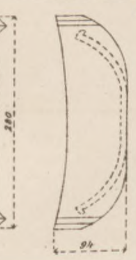
Podziałka $\frac{1}{10}$.

Rys. 3. Plan połowy podkładu.

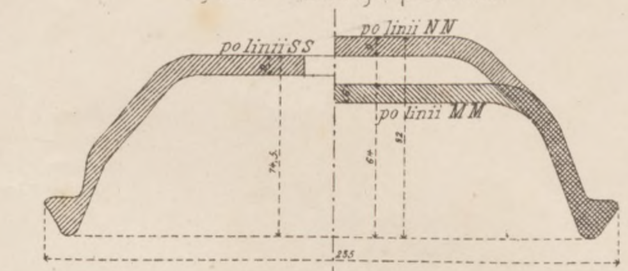


Podziałka $\frac{1}{10}$.

Rys. 4. Widok od czoła

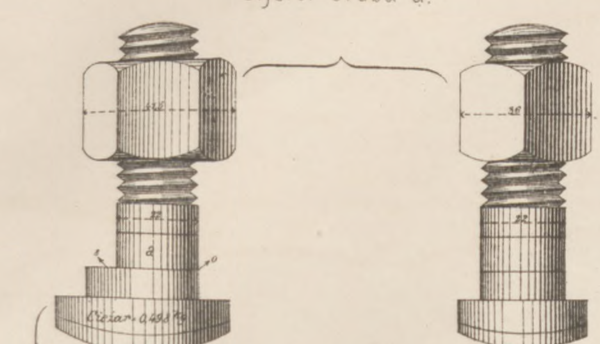


Rys. 5. Przekroje podkładu.

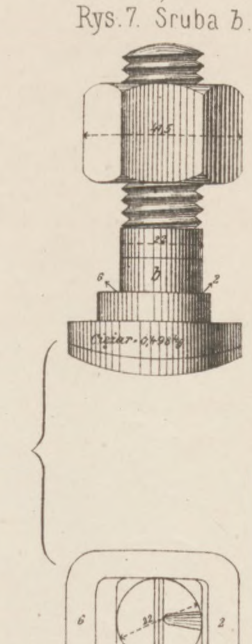


Podziałka $\frac{1}{2}$.

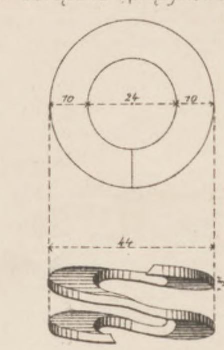
Rys. 6. Śruba a.



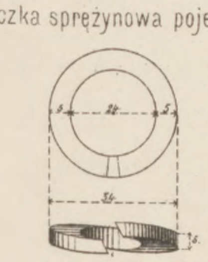
Rys. 7. Śruba b.



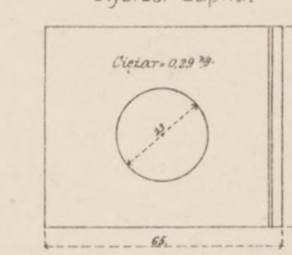
Rys. 9. Obrączka sprężynowa podwójna.



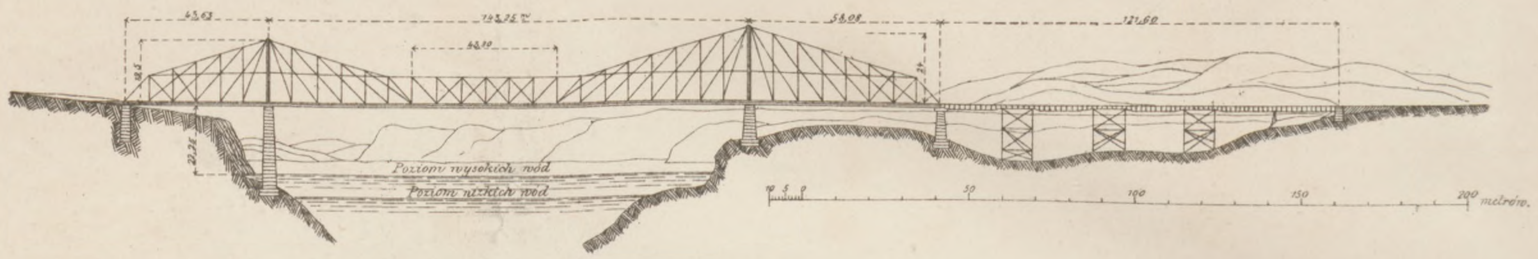
Rys. 8. Obrączka sprężynowa pojedyncza



Rys. 10. Łapka.

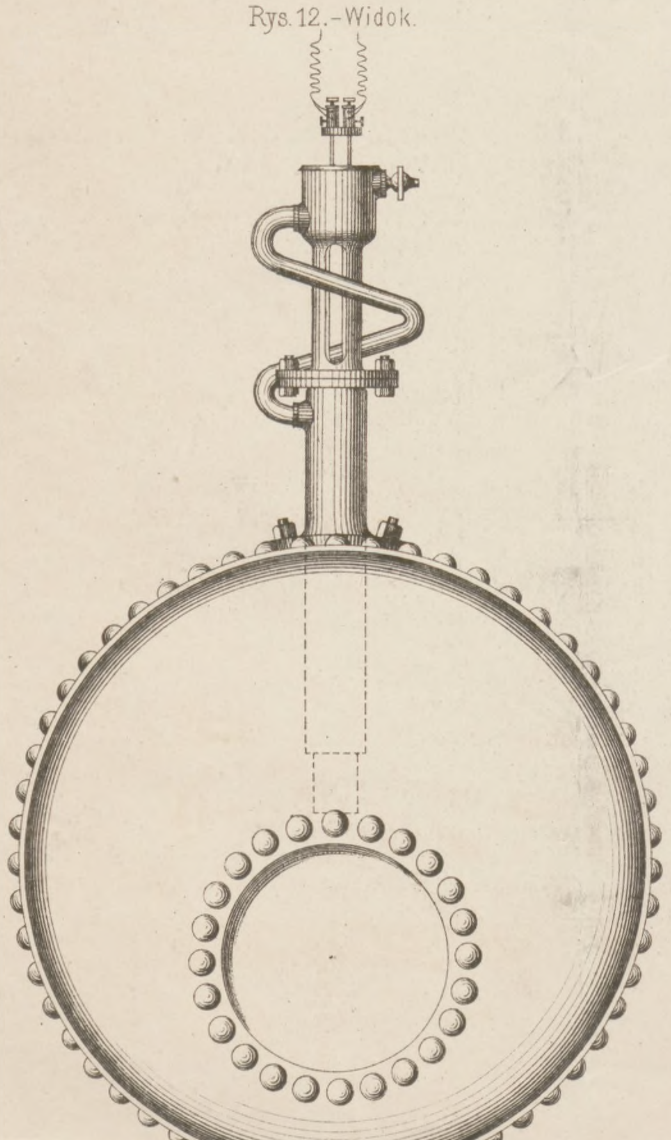


Rys. 11. – Most stalowy systemu Gerber'a, na rzece S^go^ Jana w Nowym Brunświku.

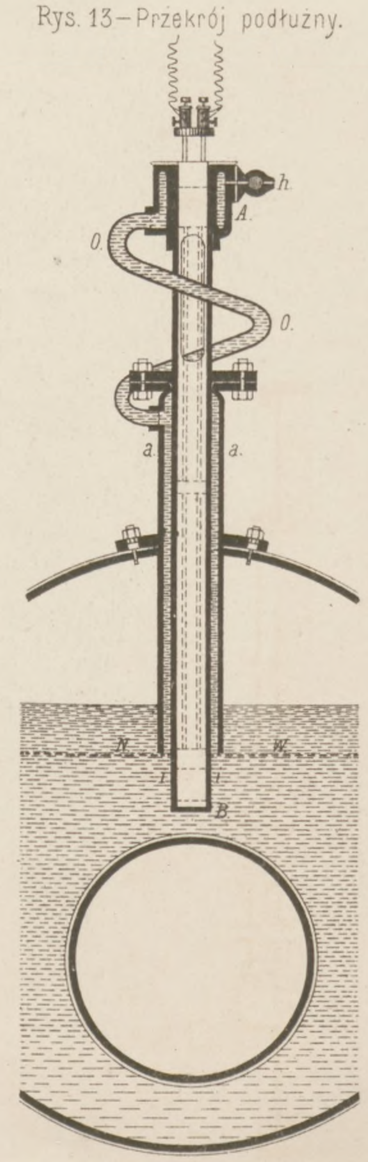


Uniwersalny przyrząd bezpieczeństwa dla kotłów parowych i naczyń do gotowania za pomocą pary, R. Schwartzkopff'a. (rys. 12, 13, 14.)

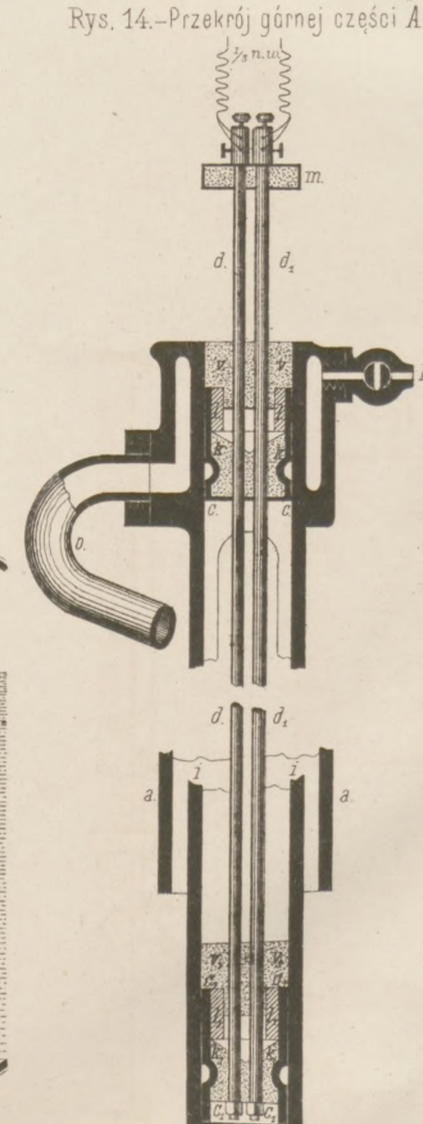
Rys. 12. – Widok.



Rys. 13. – Przekrój podłużny.

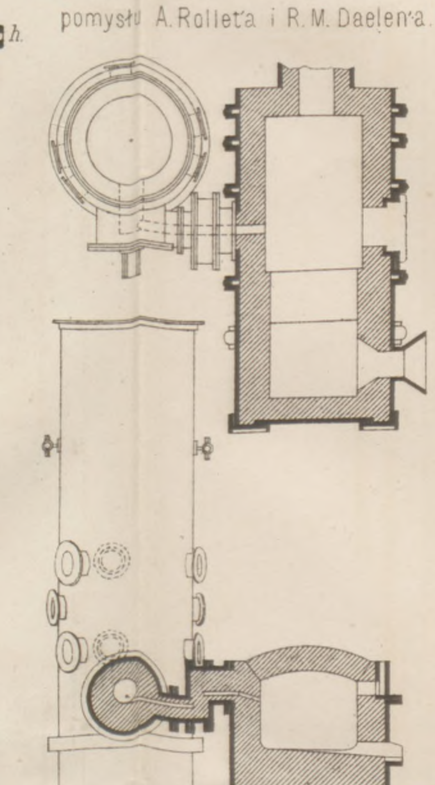


Rys. 14. – Przekrój górnej części A.

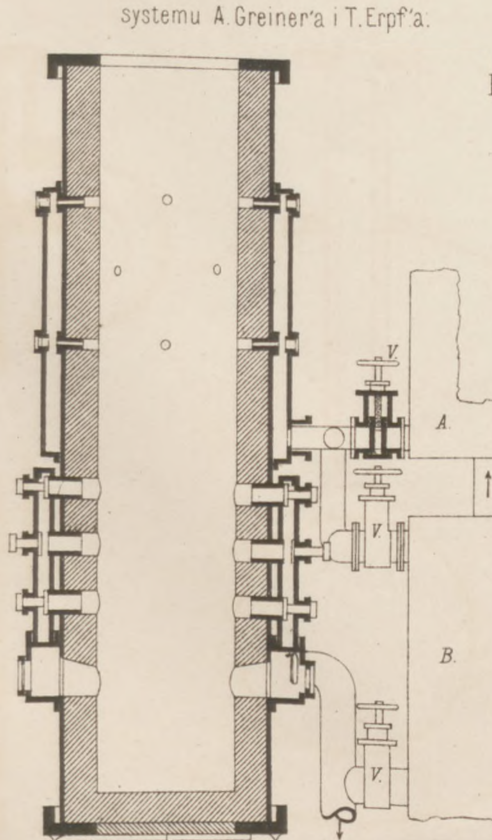


Przekrój dolnej części B $\frac{1}{2}$ n. w.

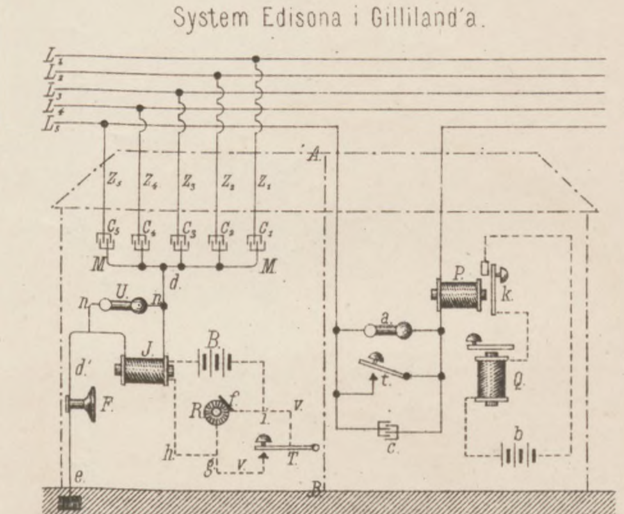
Rys. 15. – Kupolak złączony z piecem płomiennym, pomysłu A. Rollet'a i R. M. Daelen'a.



Rys. 16. – Piec kupolowy systemu A. Greiner'a i T. Erpf'a.



Rys. 17. Telefonowanie pomiędzy pociągiem w ruchu i stacyami. System Edisona i Gilliland'a.

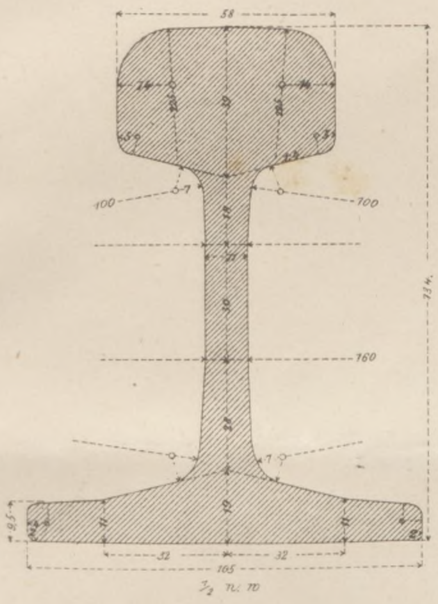


w Lit. W. Sławszewskiego w Warszawie

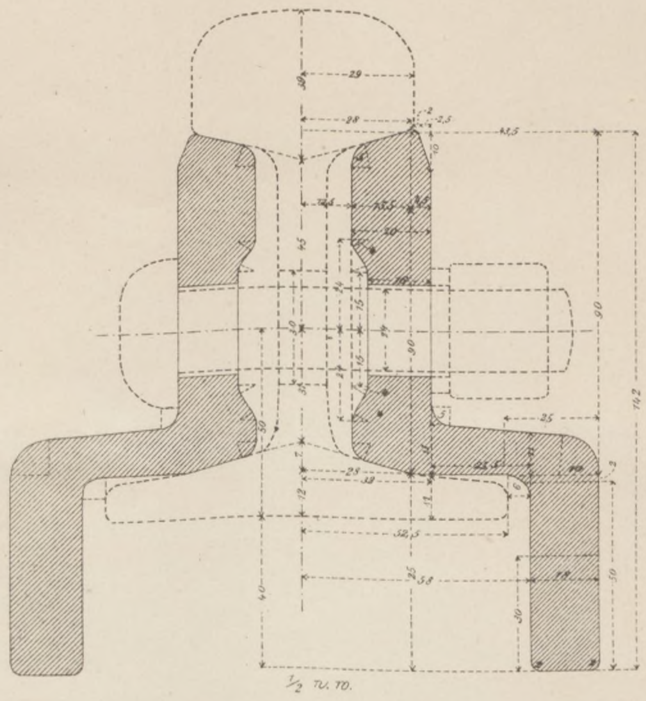
NOWY TYP BUDOWY WIERZCHNIEJ O POPRZECZNYCH PODKŁADACH DREWNIANYCH, DLA GŁÓWNYCH LINIJ PRUSKICH D. Ż. PAŃSTWOWYCH.

(rys. 1 – 8.)

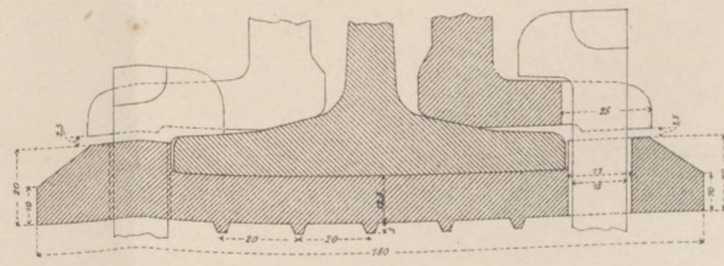
Rys. 1. _ Profil szyny stalowej, dla linii głównych (z r. 1885.) (podkłady poprz. drewn.)



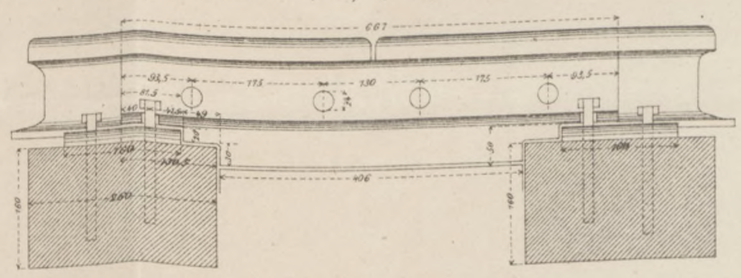
Rys. 2. _ Profil nakładek. (Podkłady poprz. drewn.)



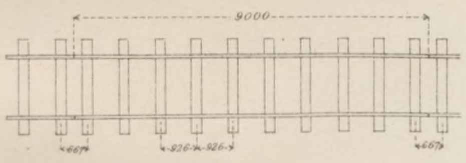
Rys. 4. _ Przekrój podkładu.



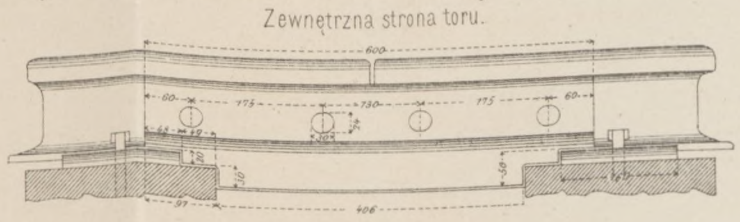
Rys. 5. _ Podkładka i nakładka przy połączeniu szyn. _ Wewnętrzna strona toru.



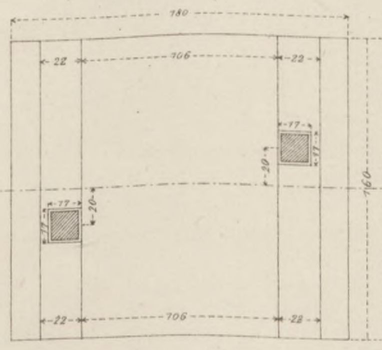
Rys. 3. _ Rozkład podkładów.



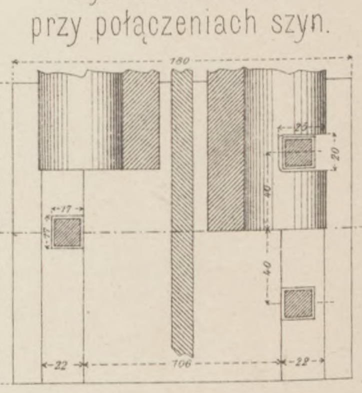
Rys. 6. _ Podkładka i nakładka przy połączeniu szyn. Zewnętrzna strona toru.



Rys. 7. _ Podkładka dla podkładów pośrednich.

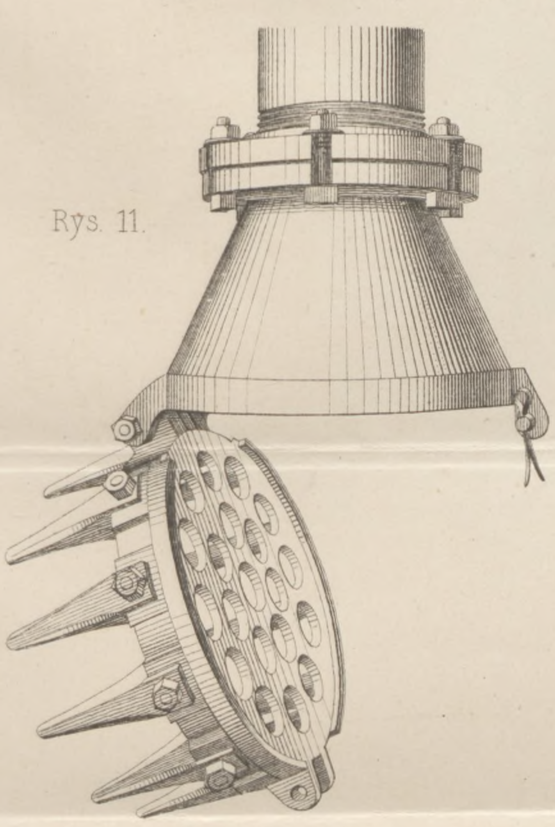


Rys. 8. _ Podkładka przy połączeniach szyn.

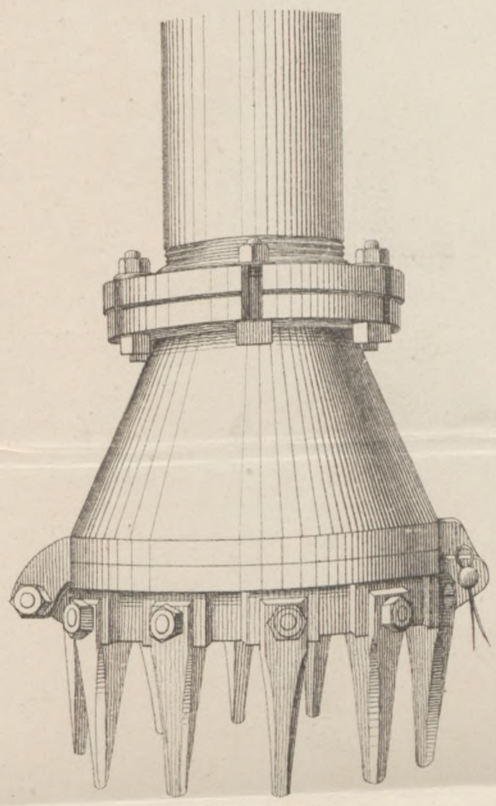


Smok przyrządu ssącego do dragowania, pomysłu Badger'a. (rys. 11, 12.)

Rys. 11.

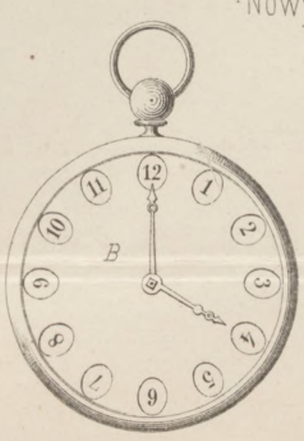


Rys. 12.



Nowy zegar 24° godzinny. Patent Osborne'a. (rys. 13, 14, 15.)

Rys. 14.



Rys. 13.

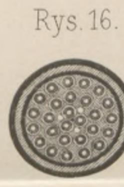


Rys. 15.

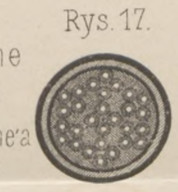


Kable telefoniczne wyrabiane w fabryce Feltena i Guilleaume'a (rys. 16, 17.)

Rys. 16.



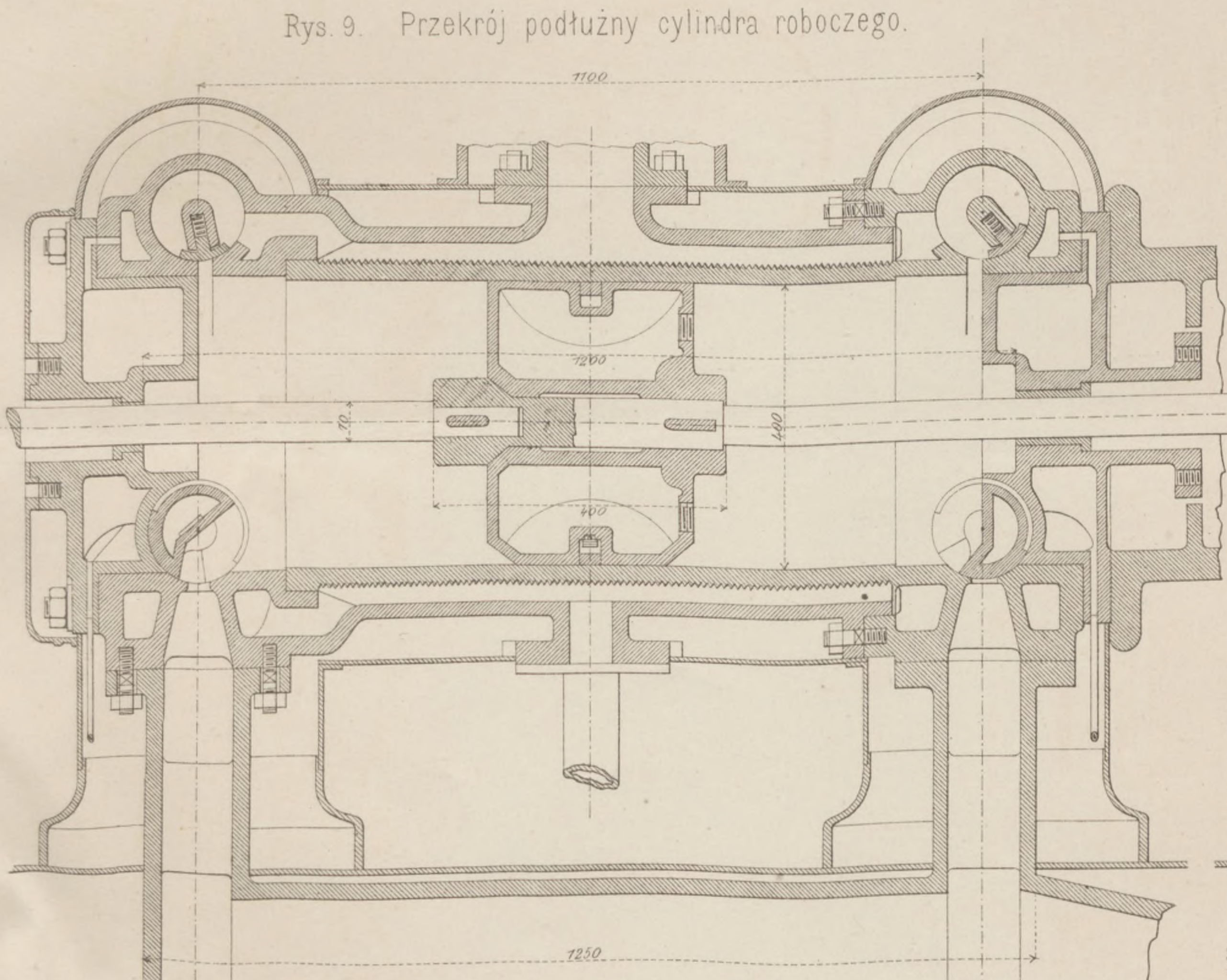
Rys. 17.



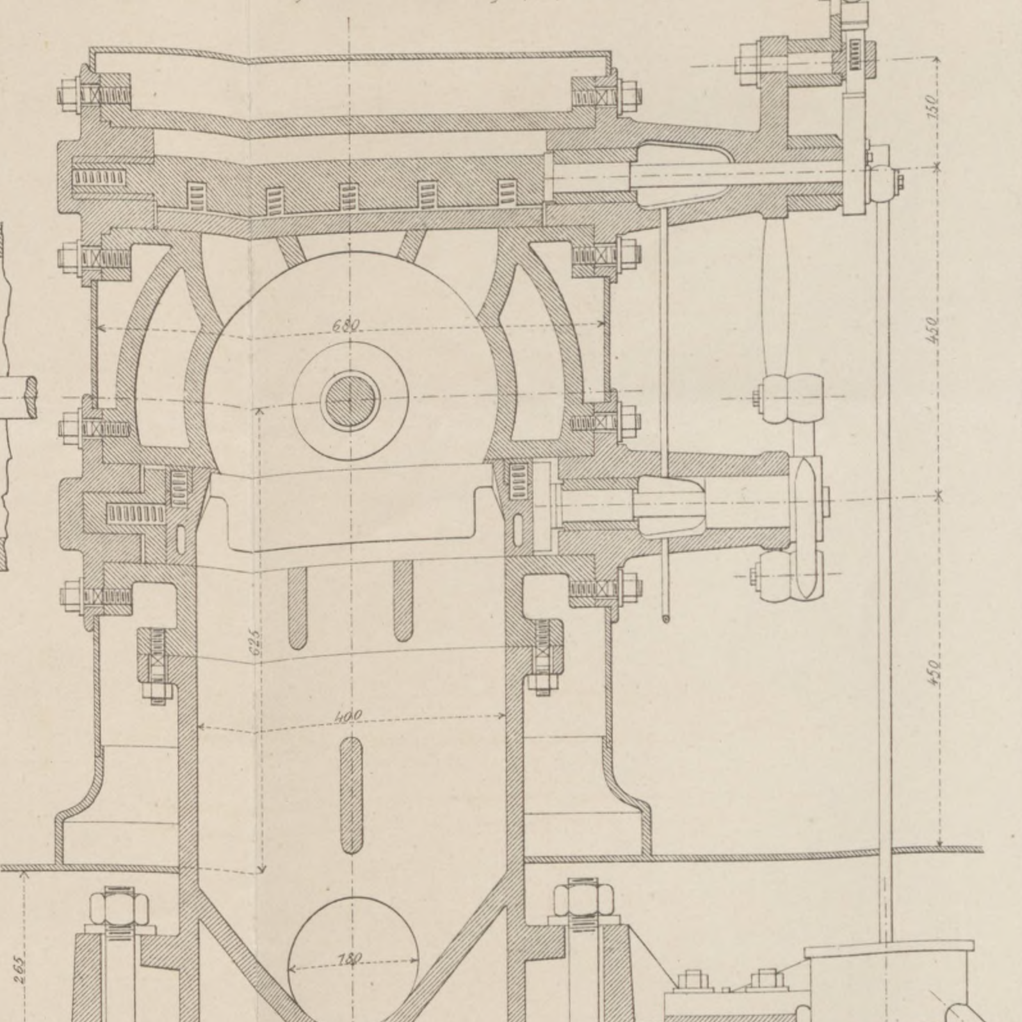
MASZYNA PAROWA SYSTEMU M. H. BOLLINCKX'A. (Wystawa antwerpska 1885 r.)

(rys. 9 i 10.)

Rys. 9. Przekrój podłużny cylindra roboczego.



Rys. 10. _ Przekrój poprzeczny.

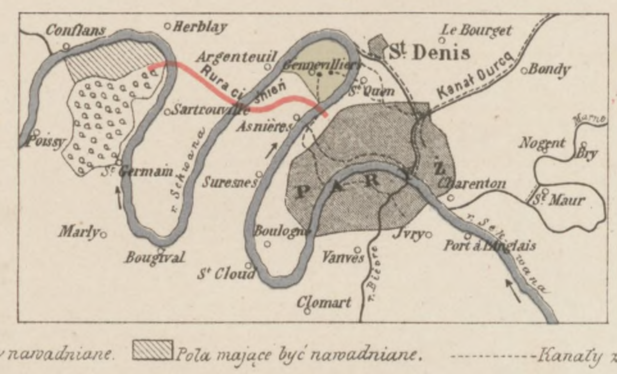


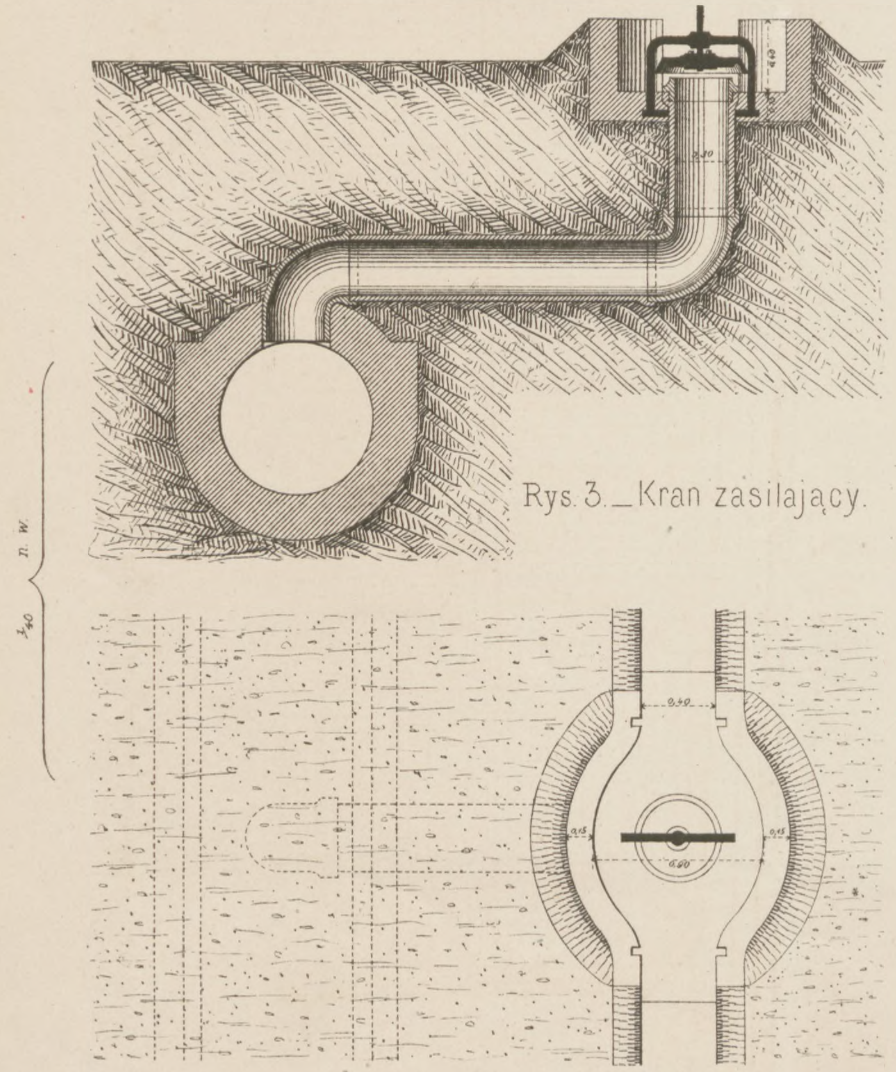
w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

NAWADNIANIE PÓL w GENNEVILLIERS pod PARYŻEM

(rys. 1, 2, 3, 4, 5.)

Rys. 1._Sekwana.
Wyloty kanałów zbiornikowych i nawadnianie pól.



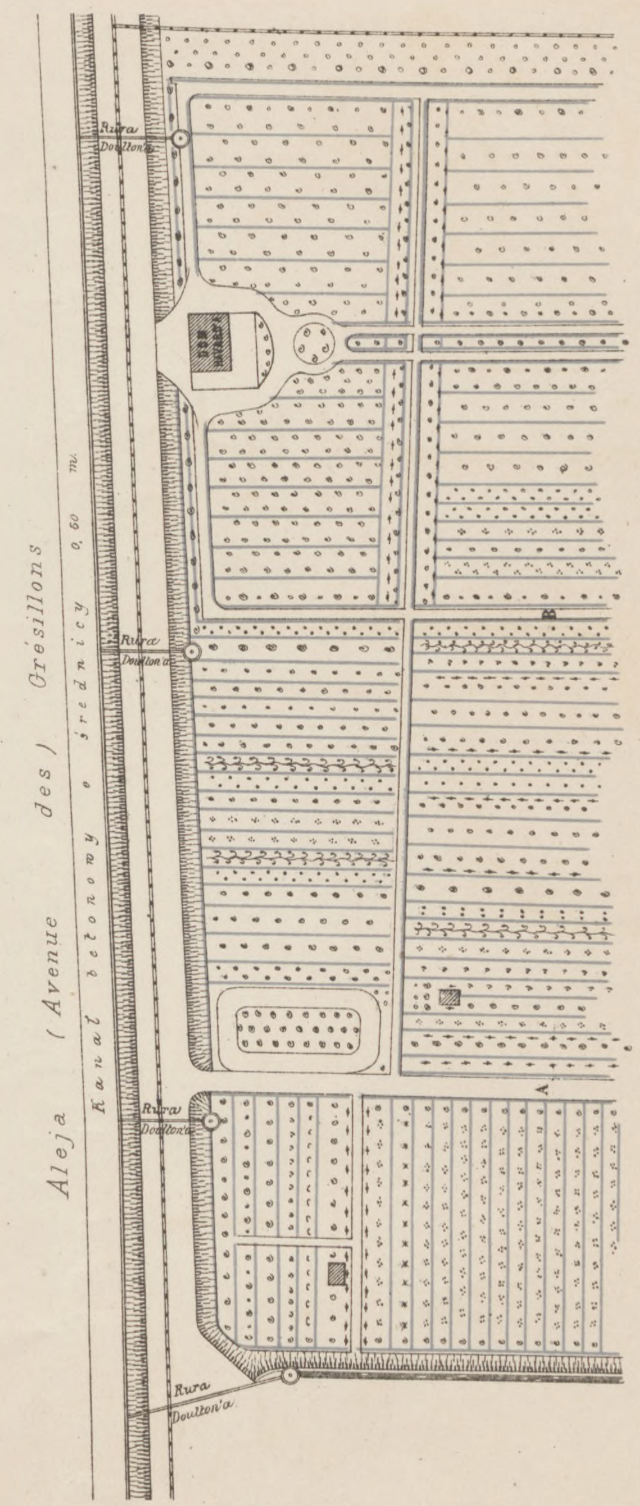


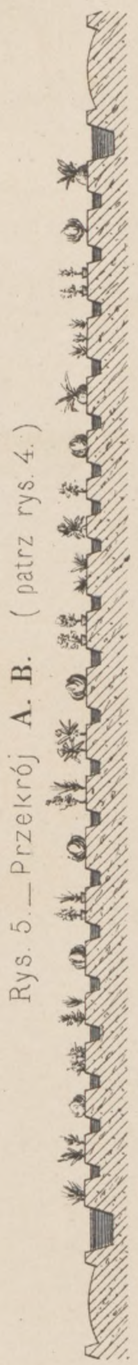
Rys. 3._Kran zasilający.

Rys. 2._Sieć kanałów na polach Gennevilliers.



Rys. 4._Szczegółowy plan nawadniania pól.





Rys. 5._Przekrój A. B. (patrz rys. 4.)

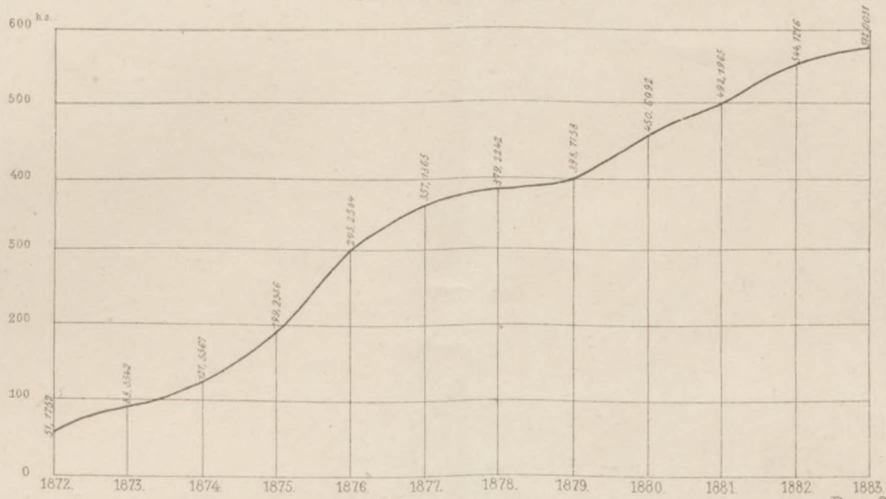
w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

NAWADNIANIE PÓL w GENNEVILLIERS pod PARYŻEM.

(rys. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.)

Rys. 6. Powierzchnie nawadniane.

Podziałka: 0,01 m = 100 hektarom.

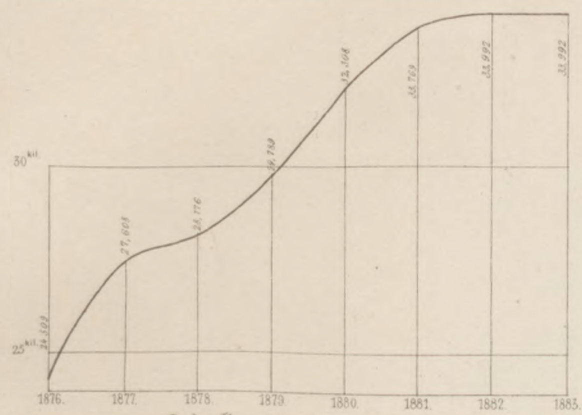


Objaśnienie do rys. 8 i 9.

Pompy w Clichy

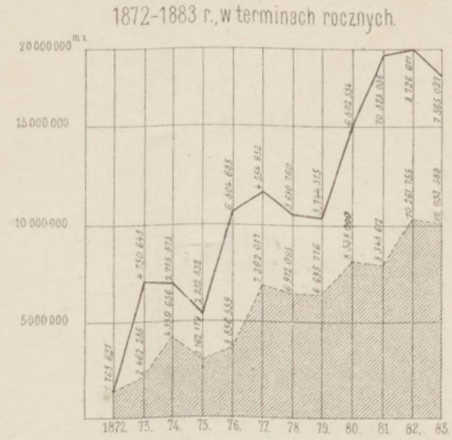
Odgałęzienie St. Ouen

Rys. 7. Rozwój sieci kanalizacyjnej na polach Gennevilliers.



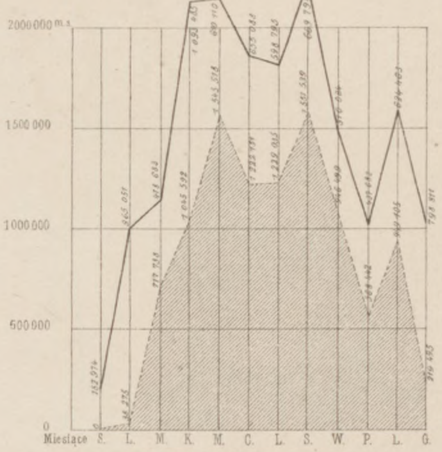
Podziałka: 0,005 m = 1 kil.

Rys. 8. Objętość ścieków przeprowadzonych na pola w Gennevilliers w okresie 1872–1883 r., w terminach rocznych.



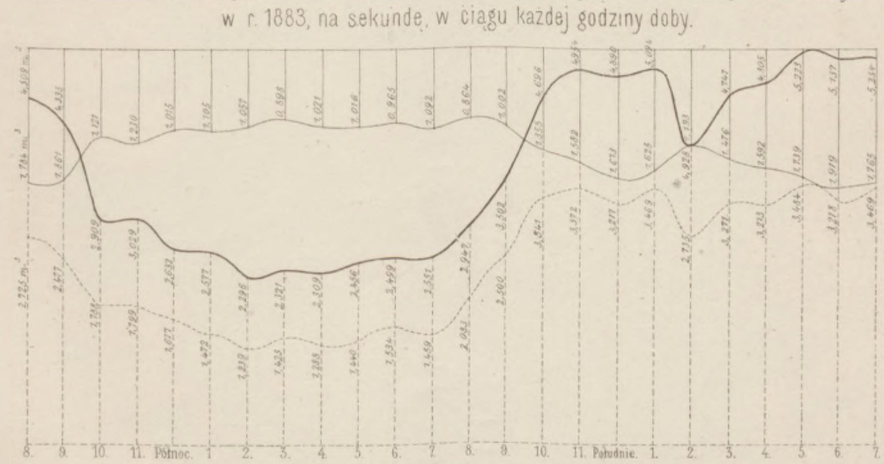
Podziałka: 0,00025 m na 100 000 m.³

Rys. 9. Objętość ścieków przeprowadzonych na pola w Gennevilliers w 1883. w term. miesięcznych.



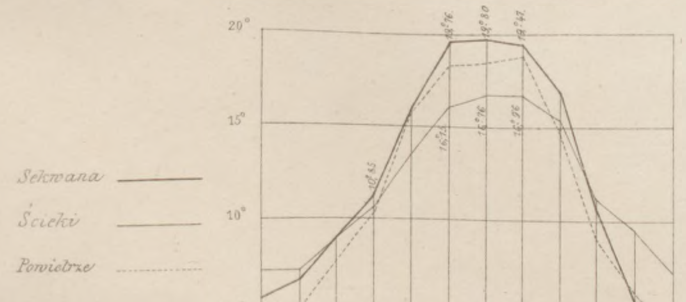
Podziałka: 0,00025 m na 10 000 m.³

Rys. 10. Średnia objętość ścieków odprowadzanych wylotem kanałowym w Clichy w r. 1883, na sekundę, w ciągu każdej godziny doby.



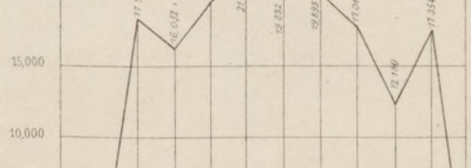
Podziałka: 0,01 m = 1 m³ na sekundę.

Rys. 11. Porównanie temperatur.



Podziałka: 0,0025 na 1°

Rys. 12. Średnia wydajność drenów na dobę w ciągu każdego miesiąca 1883 r.



Podziałka: 0,002 m na 1000 m.³

w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

TRASA WODOCIĄGU REGULICKIEGO ZAPROJEKTOWANEGO DLA M. KRAKOWA.

przez Inż. Klugera.

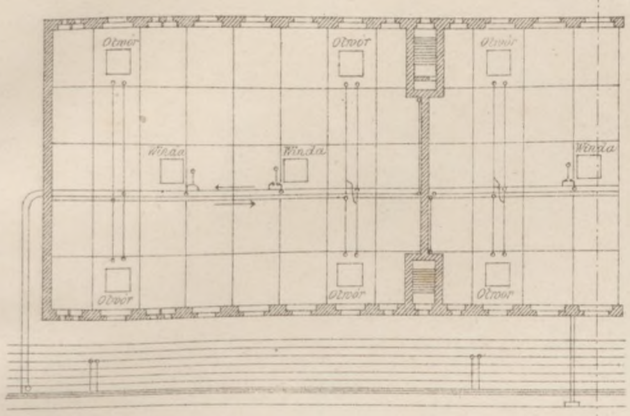


w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

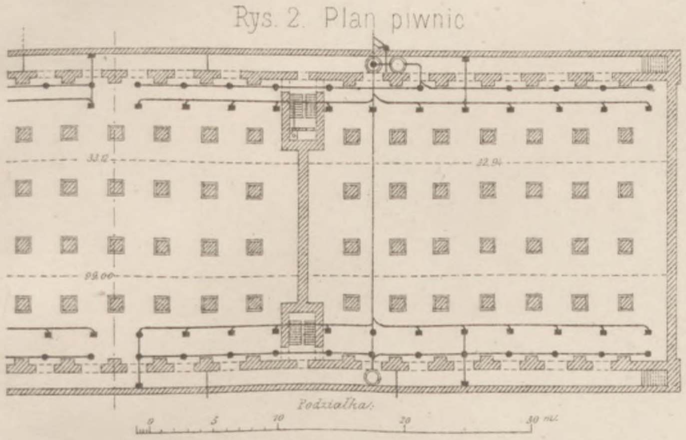
Projekty konkursowe spichrzów dla m. Frankfurtu n/M.

(rys. 1, 2, 3. Projekt Lautera i jego współpracowników. — rys. 4, 5, 6. Projekt Kellera i jego współpracowników.)

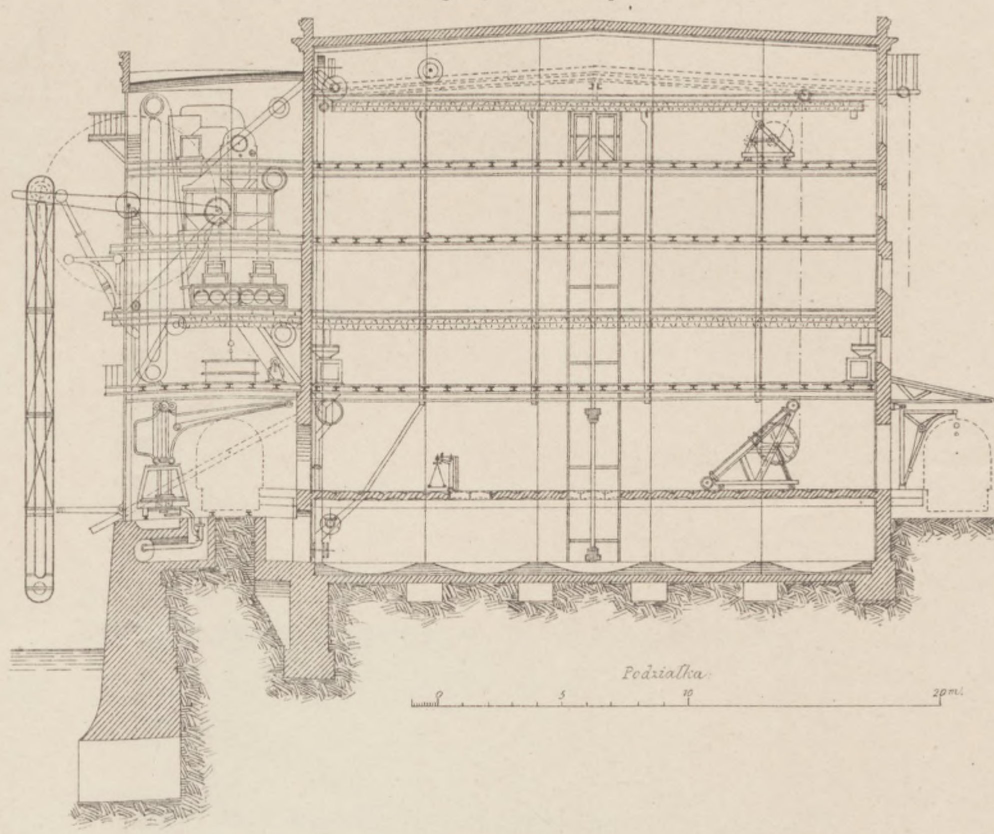
Rys. 1._Plan pięter.



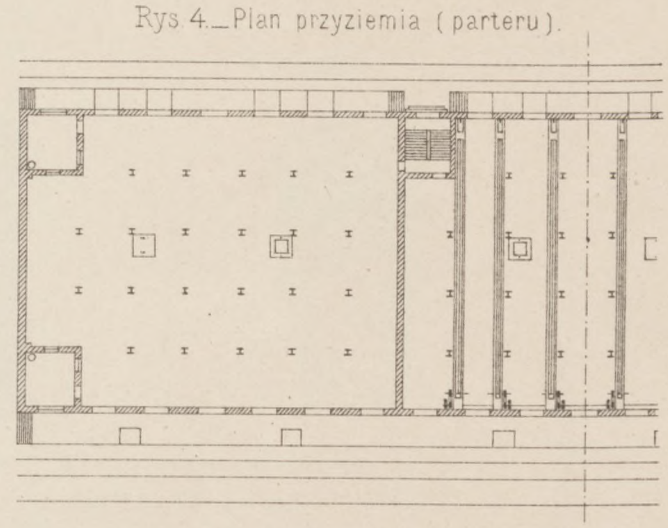
Rys. 2. Plan piwnic



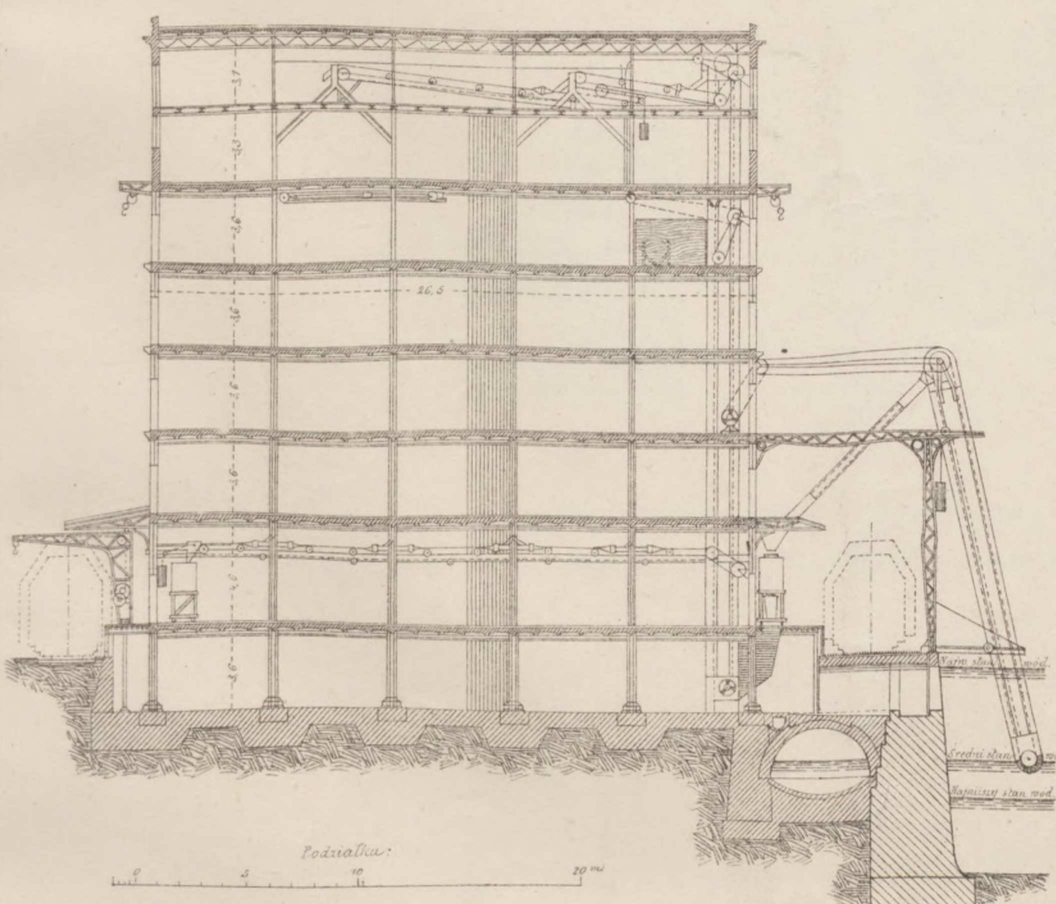
Rys. 3._Przekrój poprzeczny.



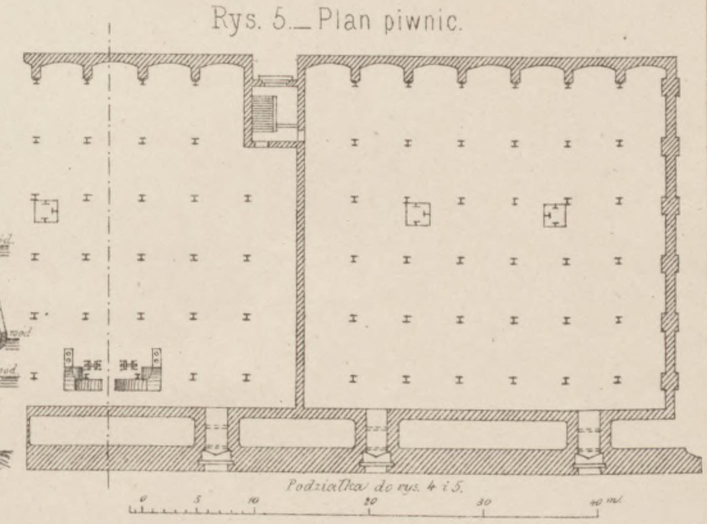
Rys. 4._Plan przyziemia (parteru).



Rys. 6._Przekrój części środkowej.



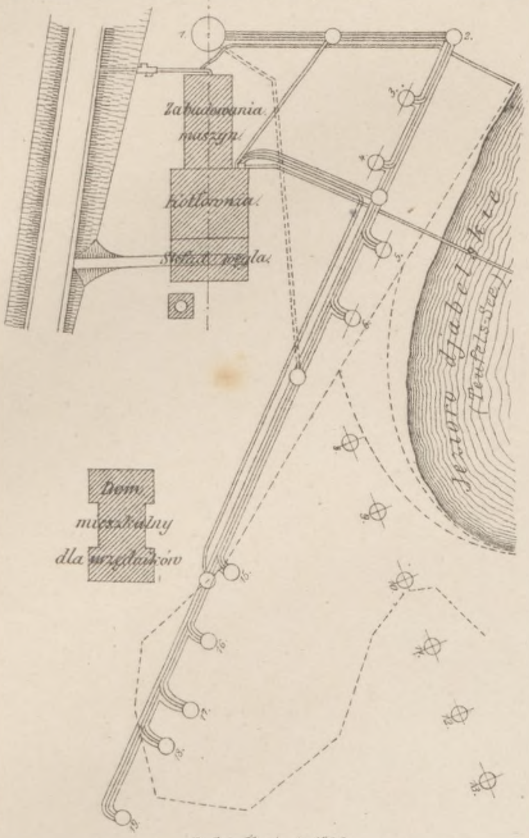
Rys. 5._Plan piwnic.



w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

Rys. 1._Wodociąg w Charlottenburgu.

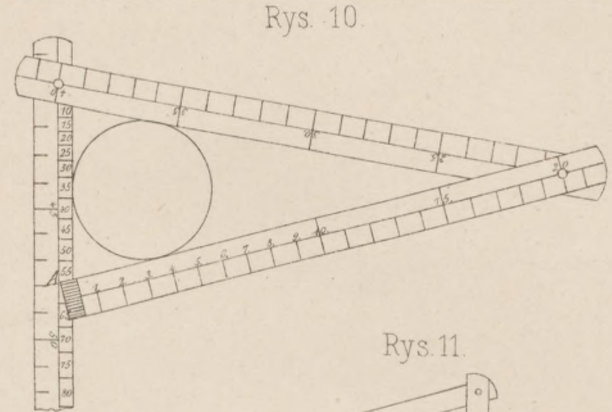
Studnie sprzężone.



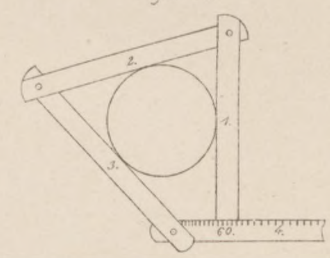
Podziałka 1:1500.

Krągomierz Hervier'a. (rys. 10, 11.)

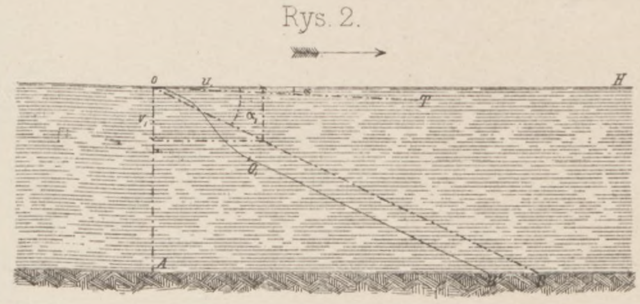
Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 2.

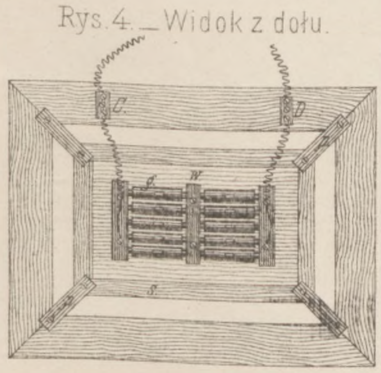


Ulepszony mikrofon Ader'a. (rys. 3, 4.)

Rys. 3._Przekrój.

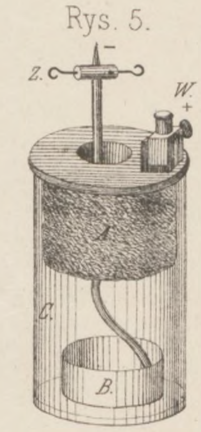


Rys. 4._Widok z dołu.

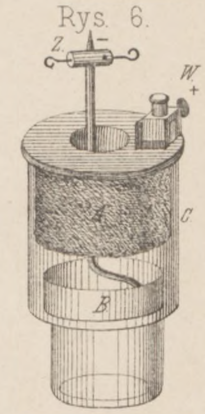


Ogniwo odtwórcze Pollak'a. (rys. 5, 6.)

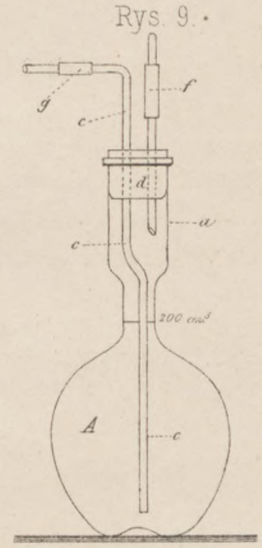
Rys. 5.



Rys. 6.

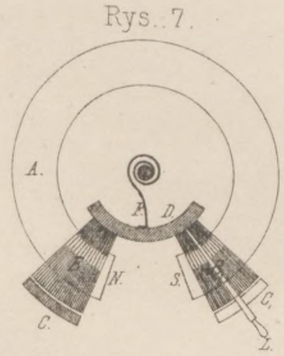


Rys. 9.

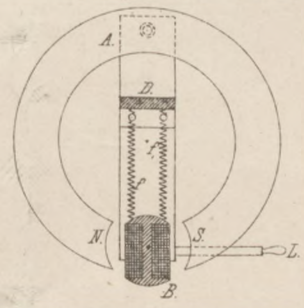


Ulepszone przywoływacze magnetyczne Abdank Abakanowicza i M. Deprez'a. (rys. 7, 8.)

Rys. 7.

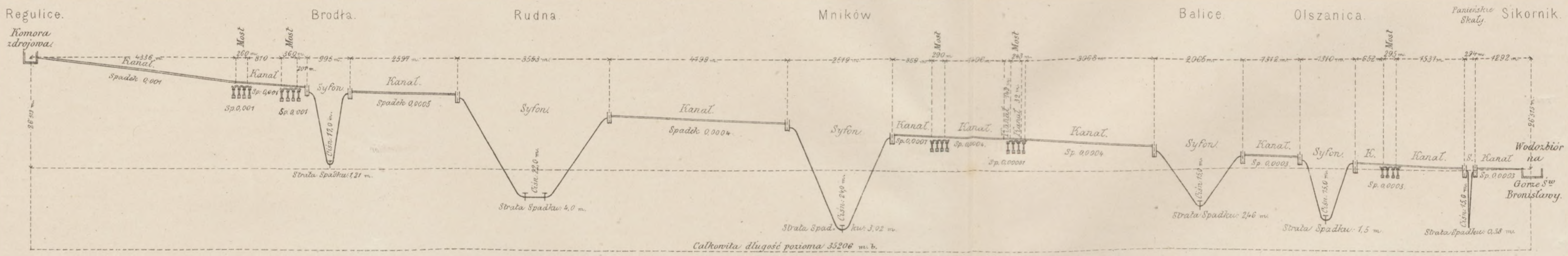


Rys. 8.



WODOCIĄG REGULICKI ZAPROJEKTOWANY DLA M. KRAKOWA PRZEZ INŻ. KLUGERA.

Rys 1. _ Profil podłużny.



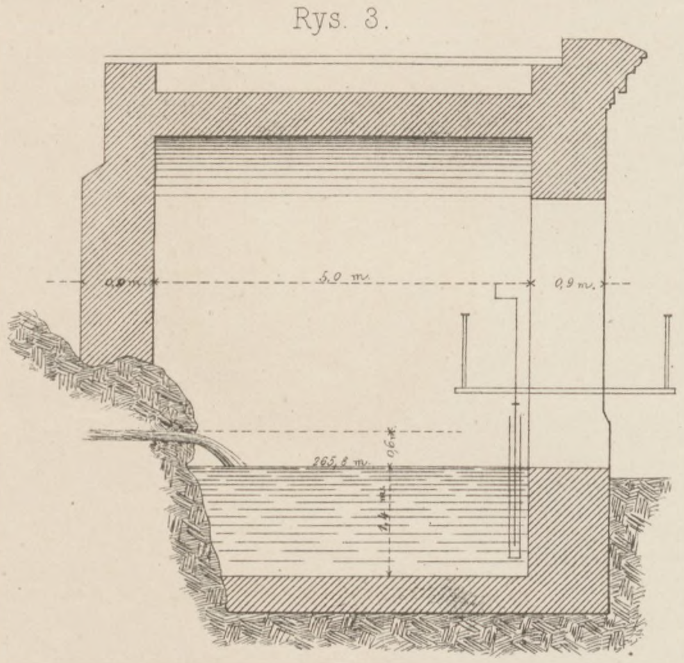
Objaśnienie do rys. 1.

14 części składowych kanału betonowego z fundamentem i bez fundamentu ______ 23 013 m. b.
6 syfonów z rur żelaznych ______ 10 736 „
5 mostów akwed. murowanych ______ 1 457 „

razem ___ 35 206 m. b.

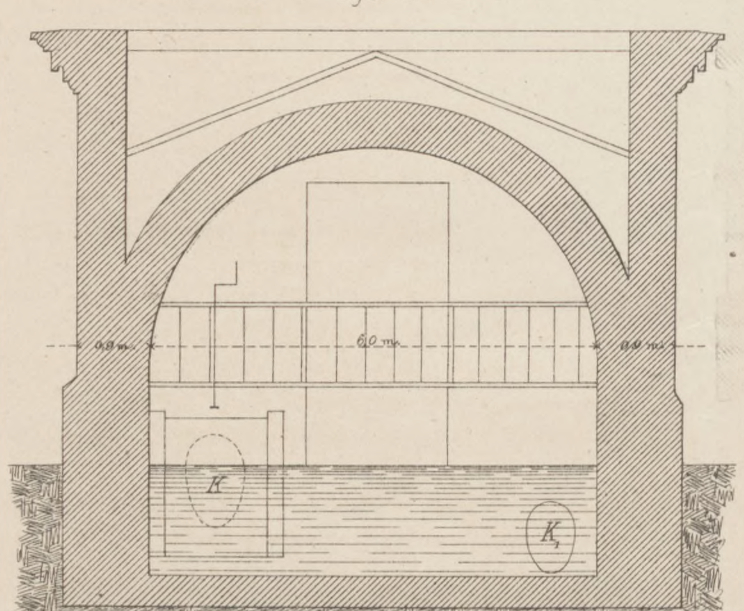
Komora zdrojowa w Regulicach (rys. 3 i 4.)

Rys. 3.



1/100 n. w.

Rys. 4.

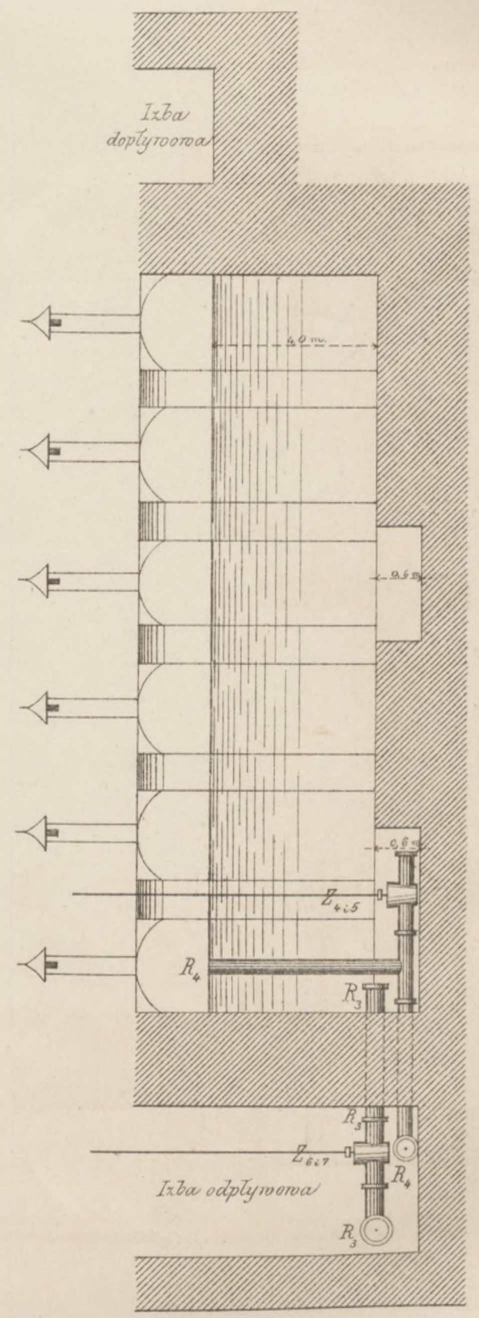


1/100 n. w.

Wodozbiór na Górze S^{w} Bronisławy (rys. 5 i 6)

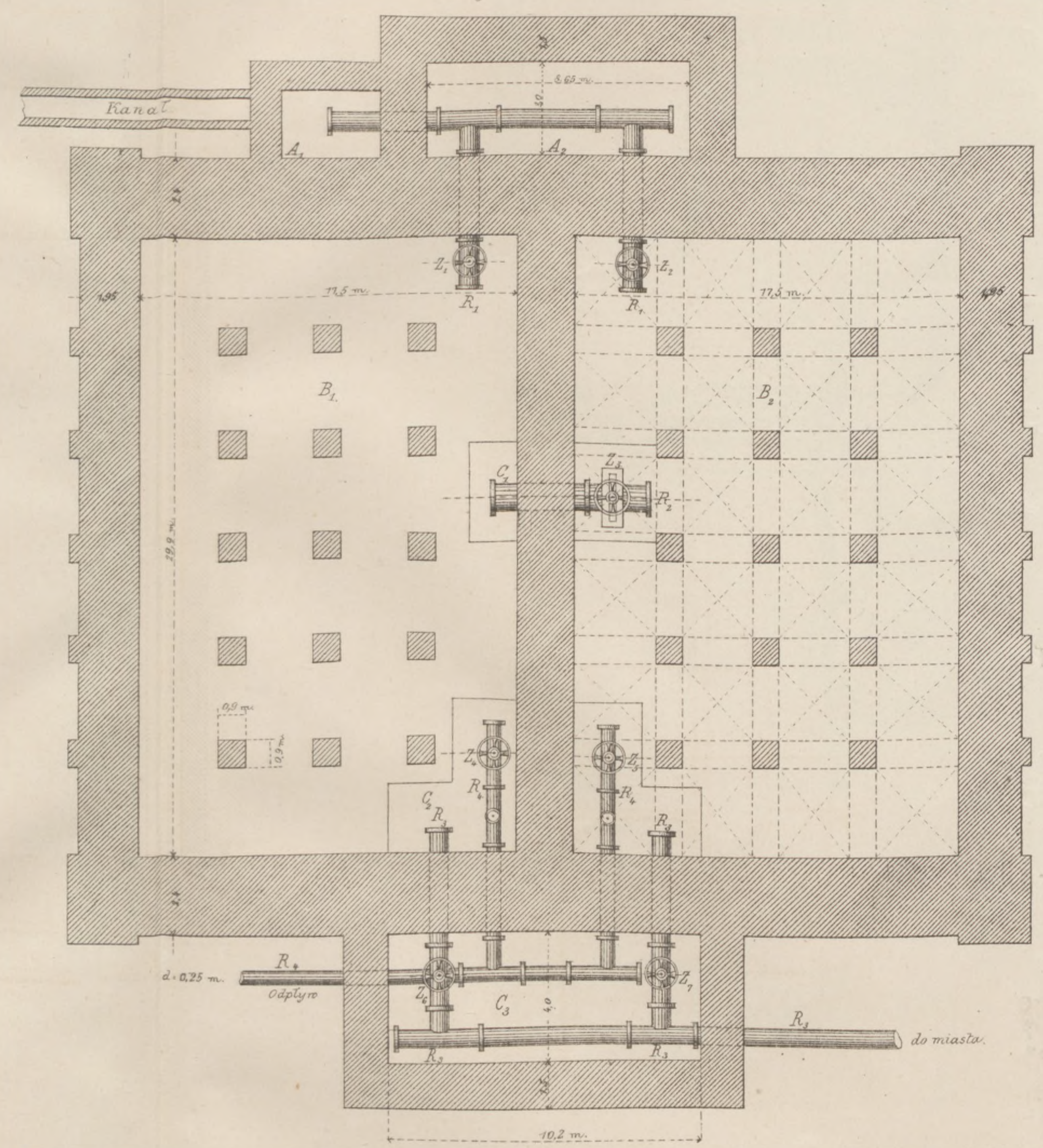
mieszczący 4600 metr. sześć. wody (zapas 16 godzinny)

Rys. 5. _ Przekrój poprzeczny.



1/200 n. w.

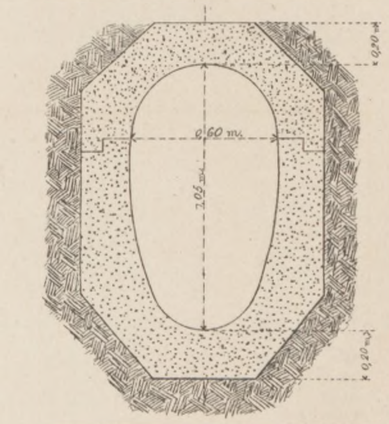
Rys. 6. _ Plan.



1/200 n. w.

Rys. 2. _ Przekrój kanału betonowego,

przeprowadzającego wodę z Regulic do wodozbioru na Górze S^{w} Bronisławy.



1/30 n. w.

Wysokość zwierciadła wody w komorze zdrojowej ____ 265,8 m. nad m. Adryatyck.
Strata na spadki naturalne całego kanału betonowego ______ 13,943 m.
Strata przez syfony ______ 12,570 „

Całkowita strata ______ 26,513 m.

A zatem, najwyższy możebny stan wody w zbiorniku na Górze S^{w} Bronisławy ______ 239. 3 m.

Najniższy stan wody w zbiorniku ______ 235, 3 m.
Średni stan wody w zbiorniku ______ 237, 3 m.
Wzniesienie rynku Krakowskiego ______ 212, 3 m.

A więc ciśnienie nad rynkiem ______ 25,0 m.

Podłoga w komorze $A_1 A_2$ wodozbioru (rys. 5 i 6) znajduje się na wysokości 4 m. powyżej podłogi $B_1 B_2$ zbiorników.
Zagłębienia C_1 i C_2 oraz podłoga komory C_3 (rys. 5 i 6) położone są o 0,6 m. poniżej podłogi $B_1 B_2$ zbiorników.
Wysokość warstwy wody po nad podłogą wodozbioru, najwyżej 4 m.

Od wodozbioru do rogu ul. Wolskiej 2500 m.; rura o średnicy 0,6 m. powoduje stratę ciśnienia 3,3 m. a więc pozostaje ciśnienia 27,67 m.

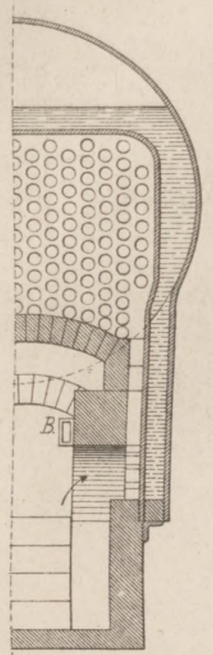
w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

OPALANIE PAROWOZÓW ODPADKAMI NAFTOWEMI, na D. Ż. GRIAZI-CARYCYŃSKIEJ.

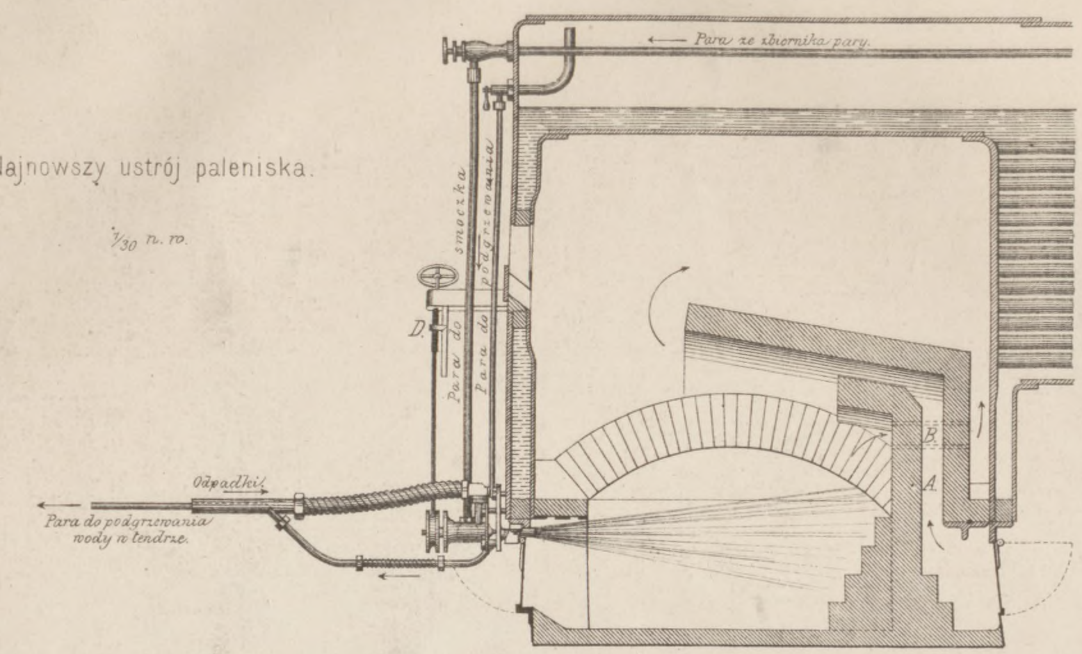
(rys. 7, 8, 9, 10)

Najnowszy ustrój paleniska.

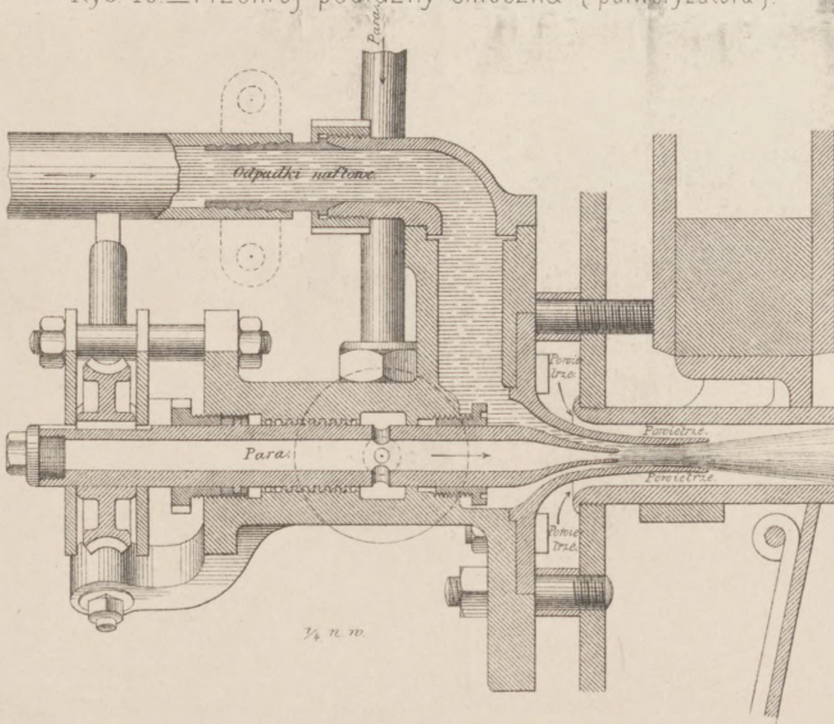
Rys. 7._Połowa przekroju poprzecznego.



Rys. 8._Przekrój podłużny.

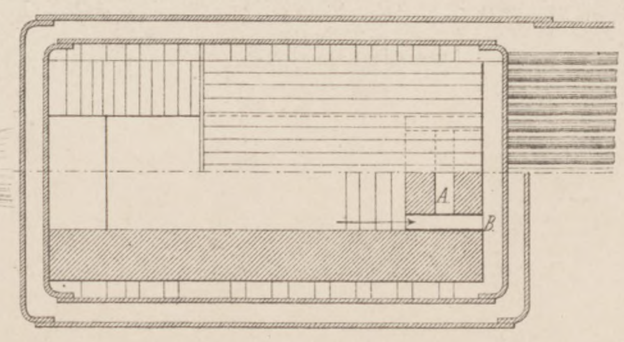


Rys. 10._Przekrój podłużny smoczka (pulweryzatora).



Rys. 9.

Plan.



Koła wagonowe

z tarczami papierowemi.

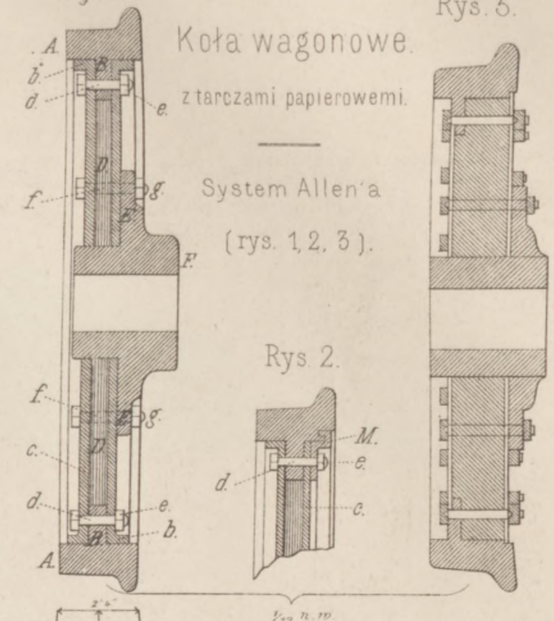
System Allen'a

(rys. 1, 2, 3).

Rys. 1.

Rys. 2.

Rys. 3.



Piece kupołowe,

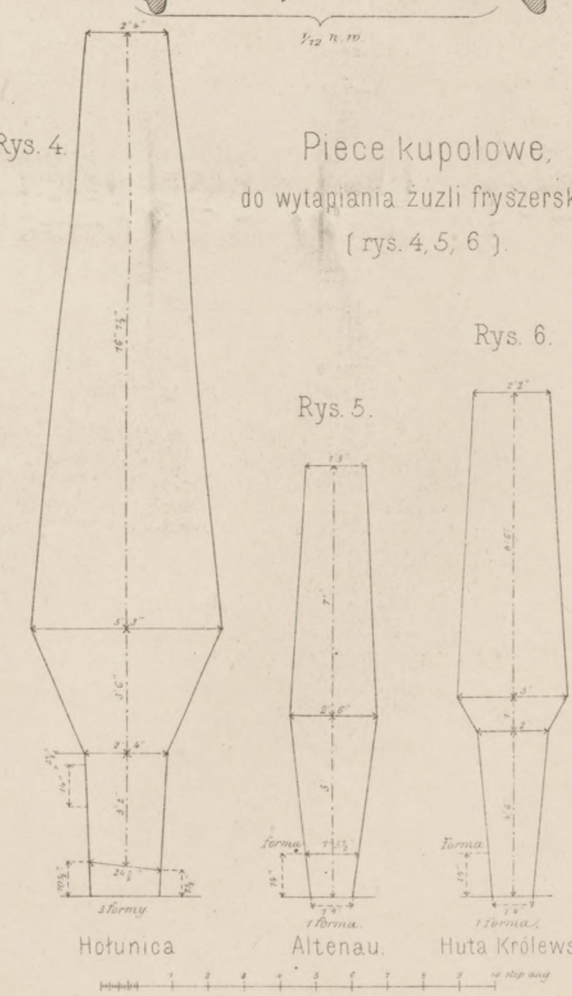
do wytapiania żużli fryszerskich.

(rys. 4, 5, 6)

Rys. 4.

Rys. 5.

Rys. 6.



Hołunica

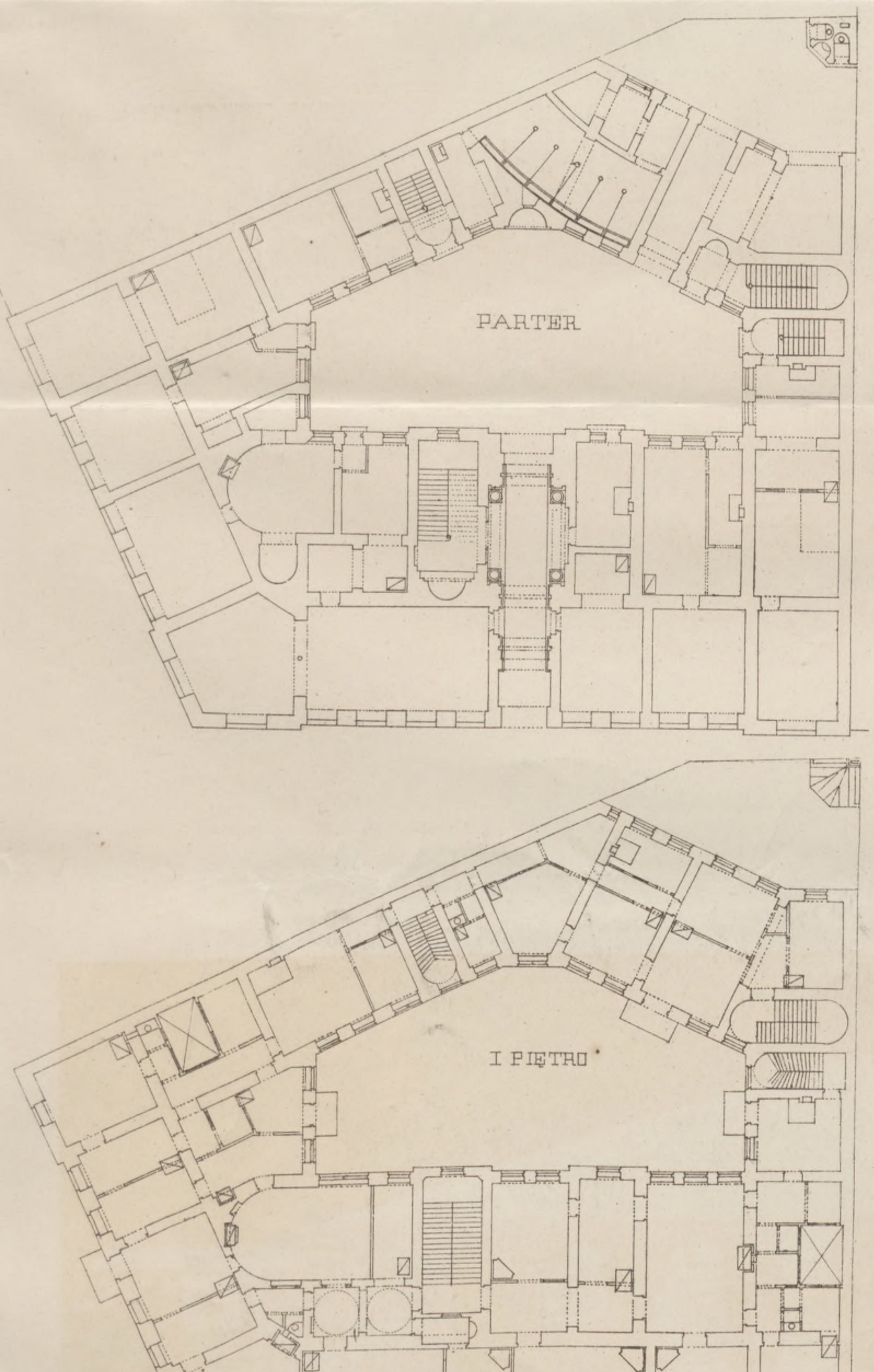
Altenau.

Huta Królewska.

w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

DOM № 1275 (18) PRZY ZBIEGU UL. BRACKIEJ I PLACU Św. ALEKSANDRA w WARSZAWIE.





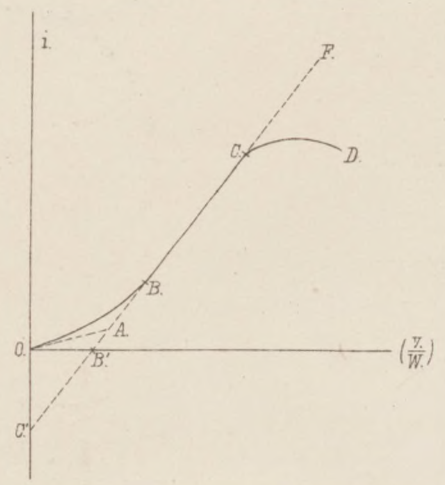
WNĘTRZE BRAMY WJAZDOWEJ.



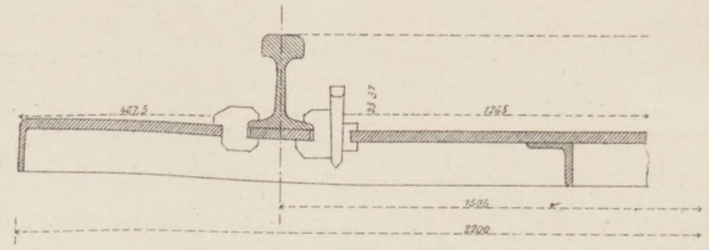
odbito w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

BUDOWA WIERZCHNIA D. Ż. BLANKENBURG-TANNE. na HARCU. (rys. 2, 3, 4, 5, 6, 7.)

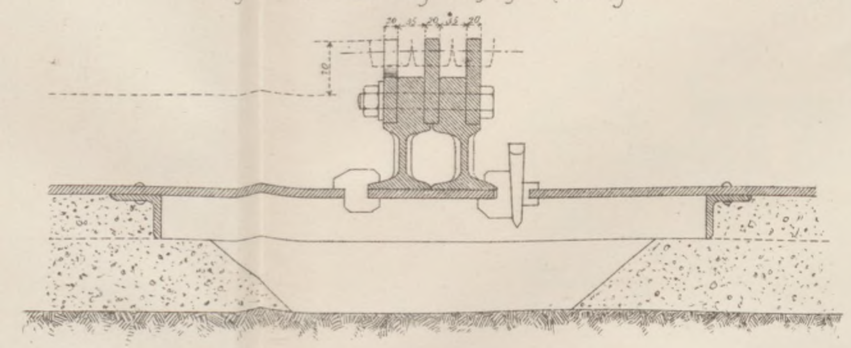
Rys. 1._Krzywa natężenia dynamomaszyny.



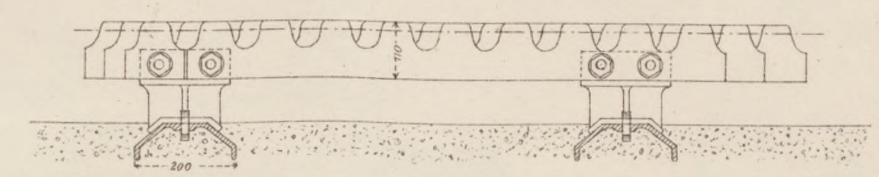
Rys. 2._Umocowanie szyn na podkładzie.



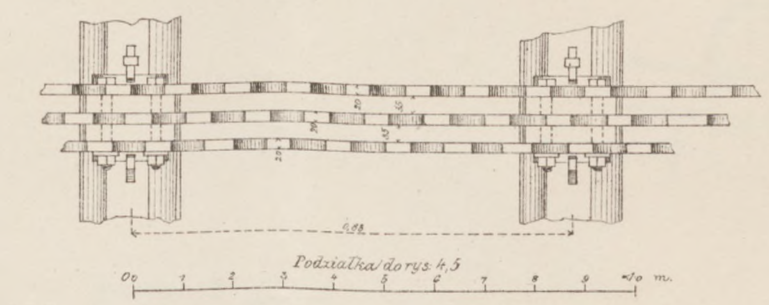
Rys. 3._Przekrój szyny zębatej.



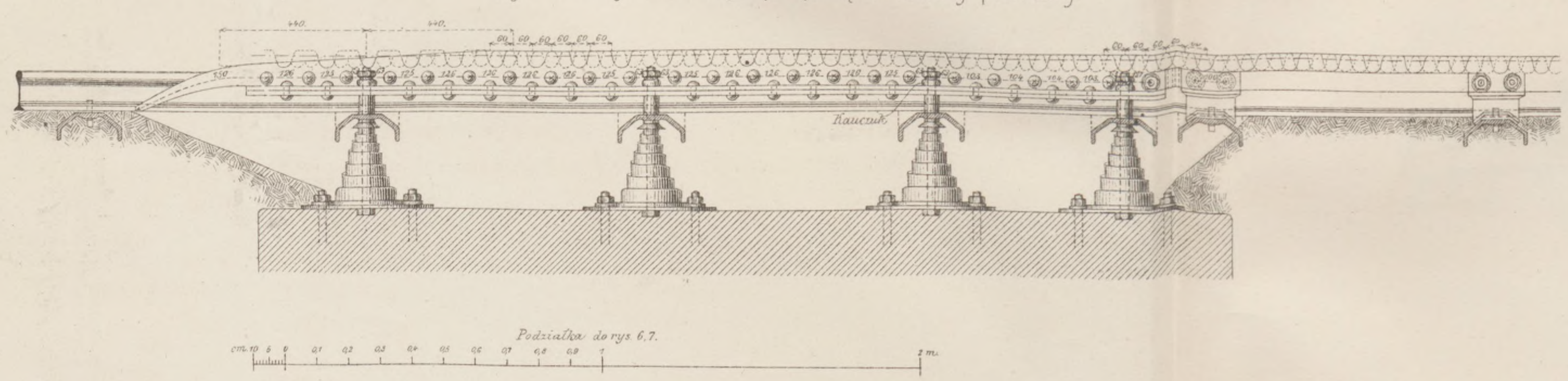
Rys. 4._Widok szyny zębatej.



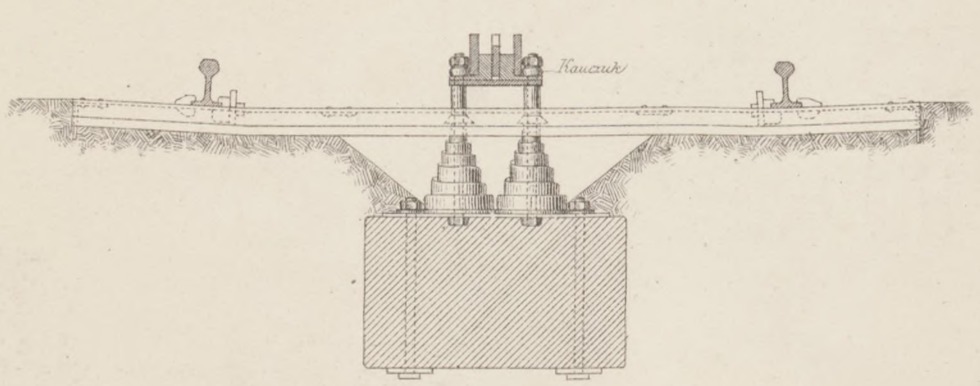
Rys. 5._Rzut poziomy szyby zębatej.



Rys. 6. _Wjazd na szynę zębatą._ Przekrój podłużny.



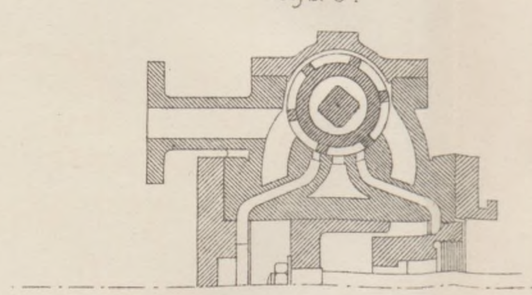
Rys. 7._Wjazd na szynę zębatą. Przekrój poprzeczny.



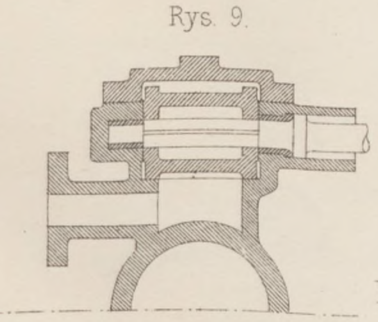
Nowy system stawidła obrotowego dla maszyn parowych o szybkim ruchu.
(rys. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.)

Stawidło. (rys. 8, 9, 10.)

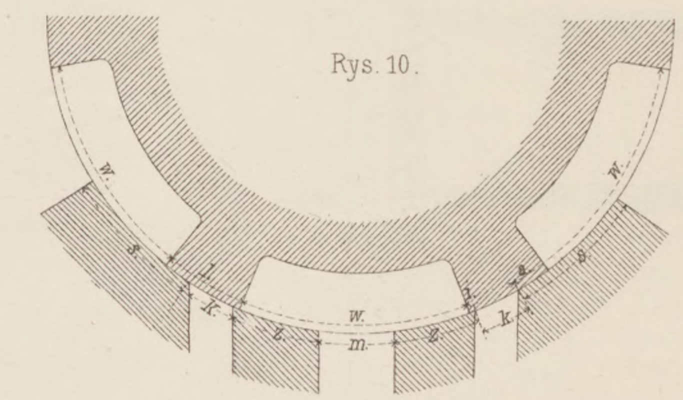
Rys. 8.



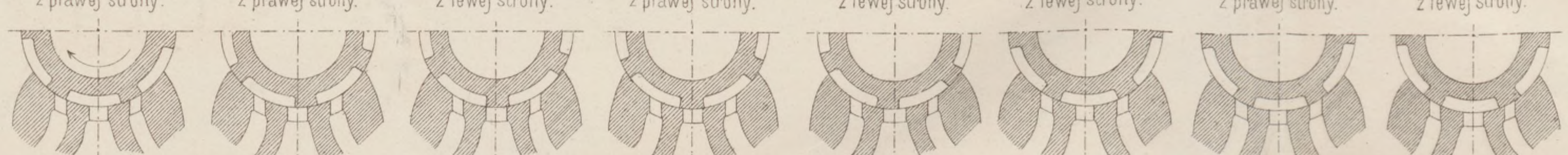
Rys. 9.



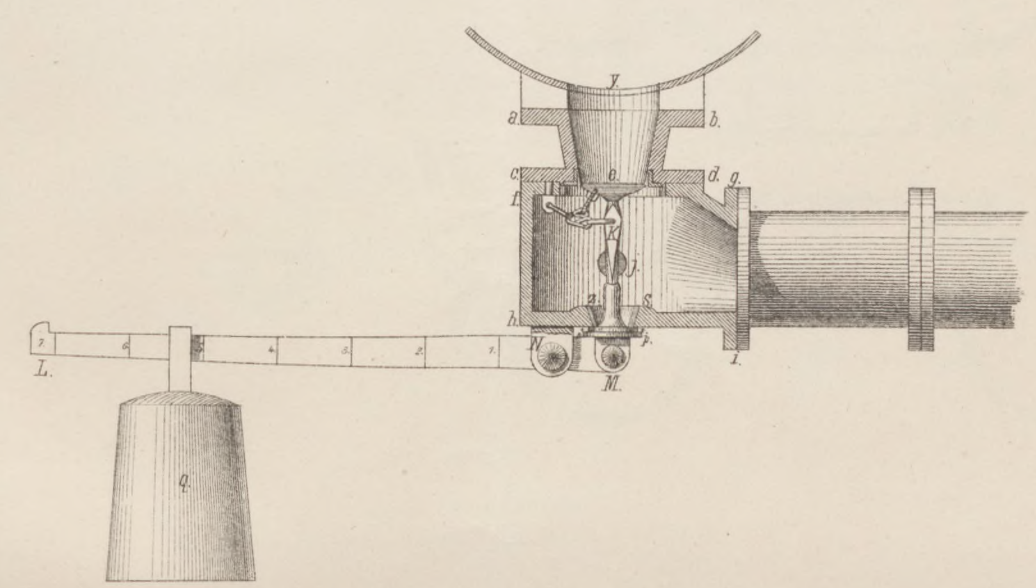
Rys. 10.



Rys. 11. Początek dopływu pary z prawej strony.
Rys. 12. Koniec dopływu pary z prawej strony.
Rys. 13. Koniec odpływu pary z lewej strony.
Rys. 14. Początek odpływu pary z prawej strony.
Rys. 15. Początek dopływu pary z lewej strony.
Rys. 16. Koniec dopływu pary z lewej strony.
Rys. 17. Koniec odpływu pary z prawej strony.
Rys. 18. Początek odpływu pary z lewej strony.



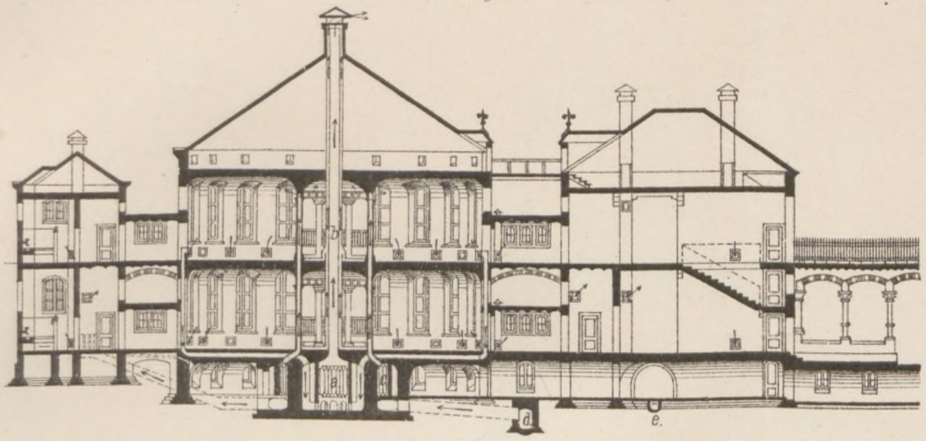
Rys. 19._Przyrząd bezpieczeństwa dla kotłów parowych pomysłu p. D. Devars'a.



SZPITALE z OKRĄGŁEMI SALAMI dla CHORYCH.

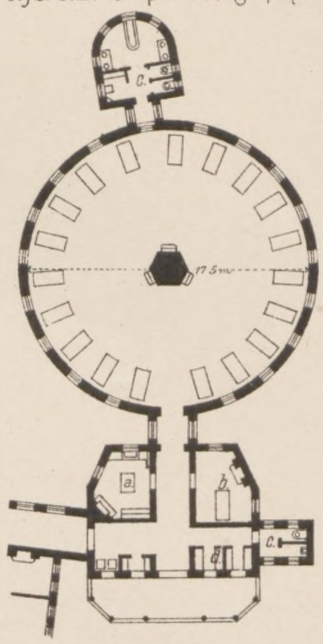
Pawilon szpitala miejskiego w Antwerpii (rys. 1, 2.)

Rys. 2._Przekrój podłużny.

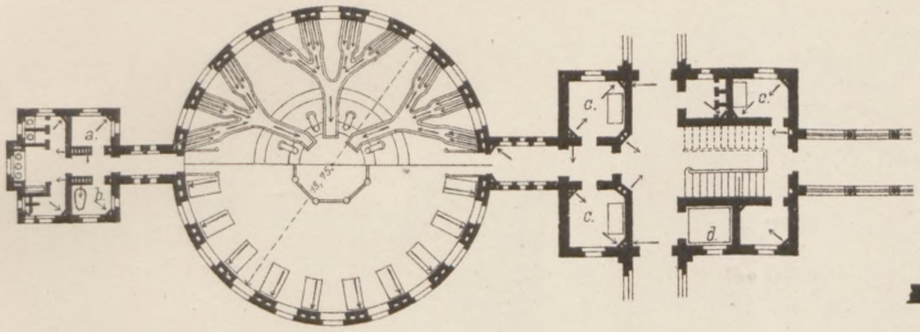


Centralny szpital północny w Londynie (rys. 4, 5, 6, 7.)

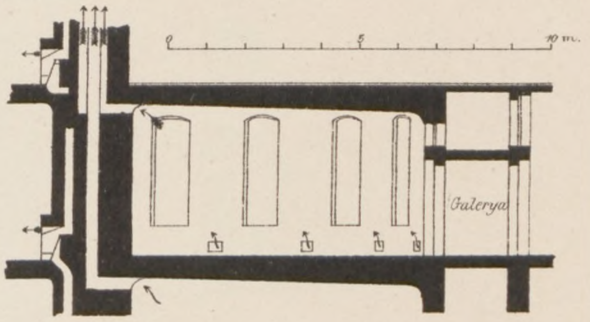
Rys. 5._Plan pierwszego piętra.



Rys. 1._Plan przyziemia (parteru.)



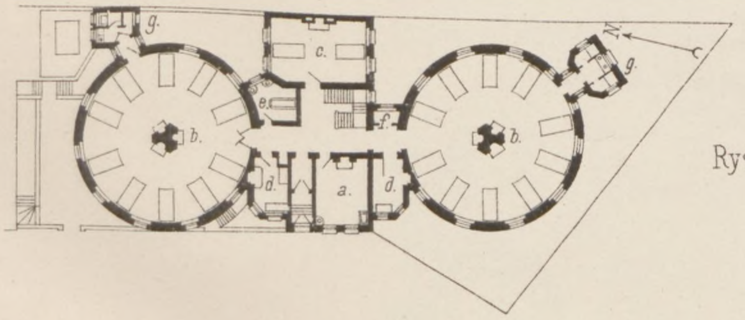
Rys. 6._Przekrój przez salę dla chorych.



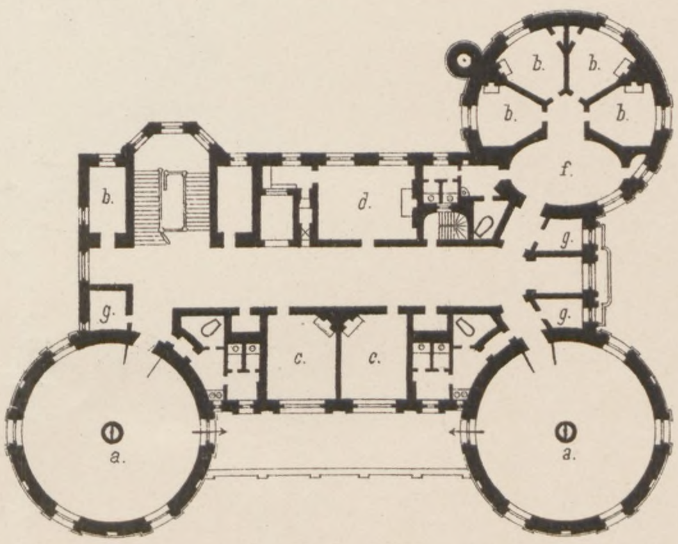
Rys. 3._Szpital w Greenwich.

(Miller-Memorial-Hospital.)

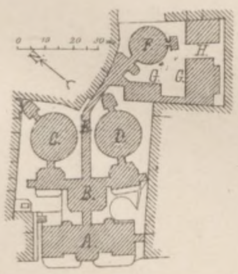
Plan przyziemia (parteru.)



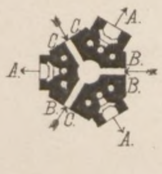
Rys. 8._Szpital dla rakowatych w New-Yorku (Cancer Hospital)



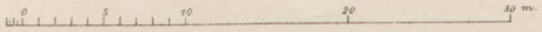
Rys. 4._Plan sytuacyjny cent. szpit. półn. w Londynie



Rys. 7._Plan filaru środkowego.



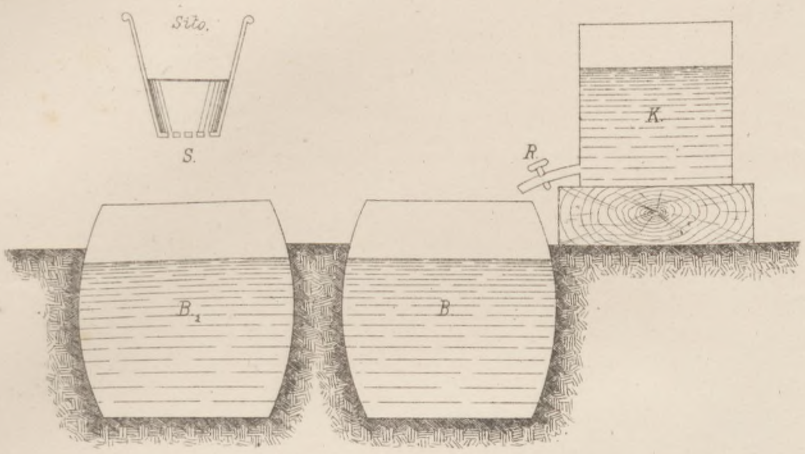
Podziałka do rys. 1, 2, 3, 5, 7, 8.



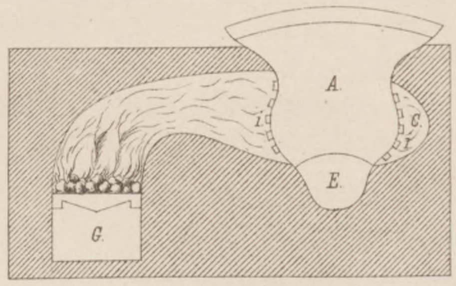
DO ART. „WOSK ZIEMNY i. t. d."

(rys. 1, 2, 3, 4, 5.)

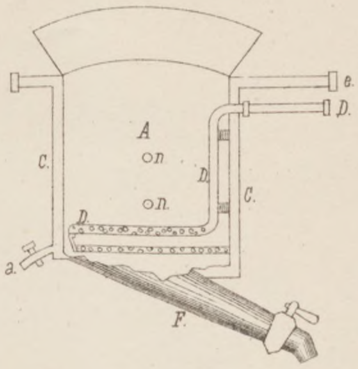
Rys. 1.



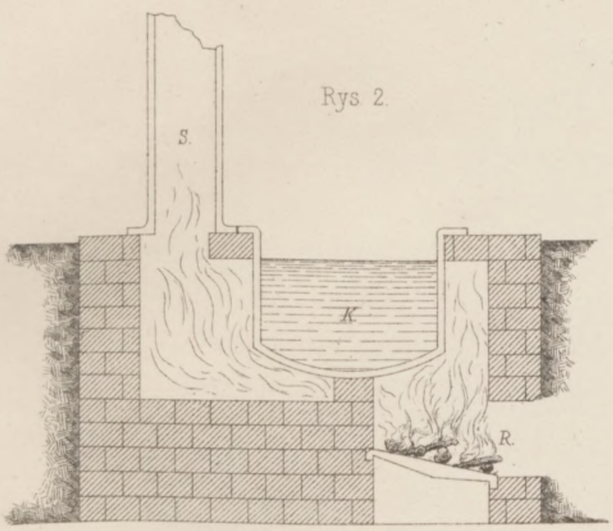
Rys. 3.



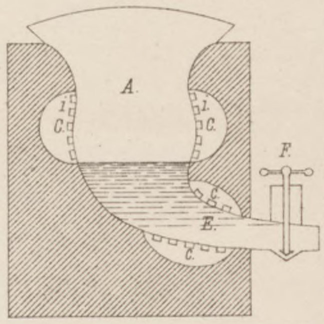
Rys. 5.



Rys. 2.



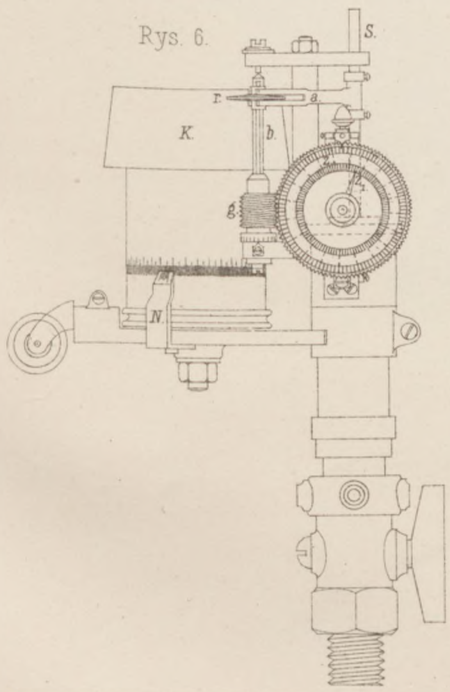
Rys. 4.



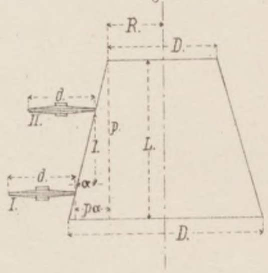
INDYKATOR SUMUJĄCY pomysłu Prof. Hlawatschek.

(rys. 6, 7, 8.)

Rys. 6.



Rys. 7.

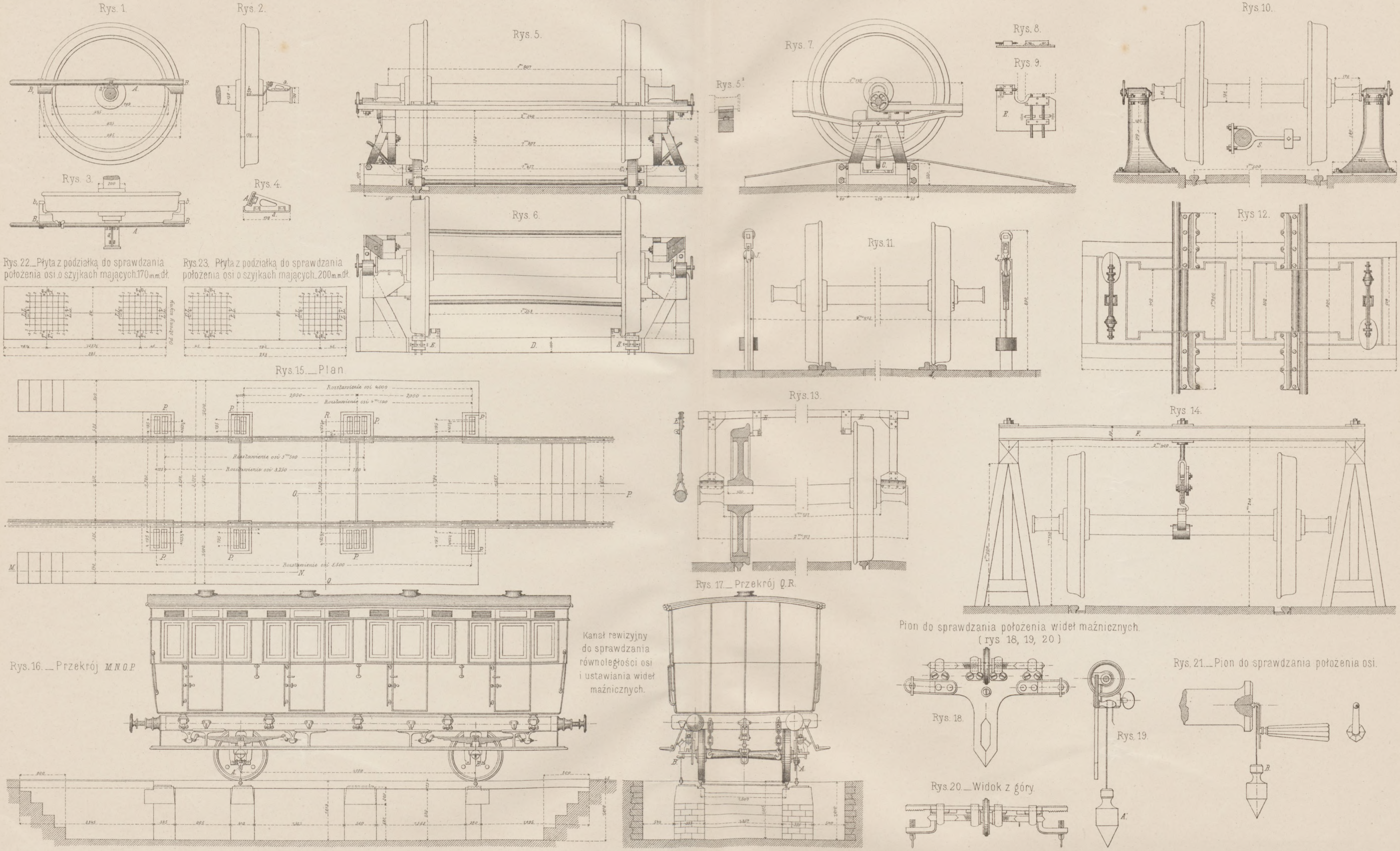


Rys. 8.



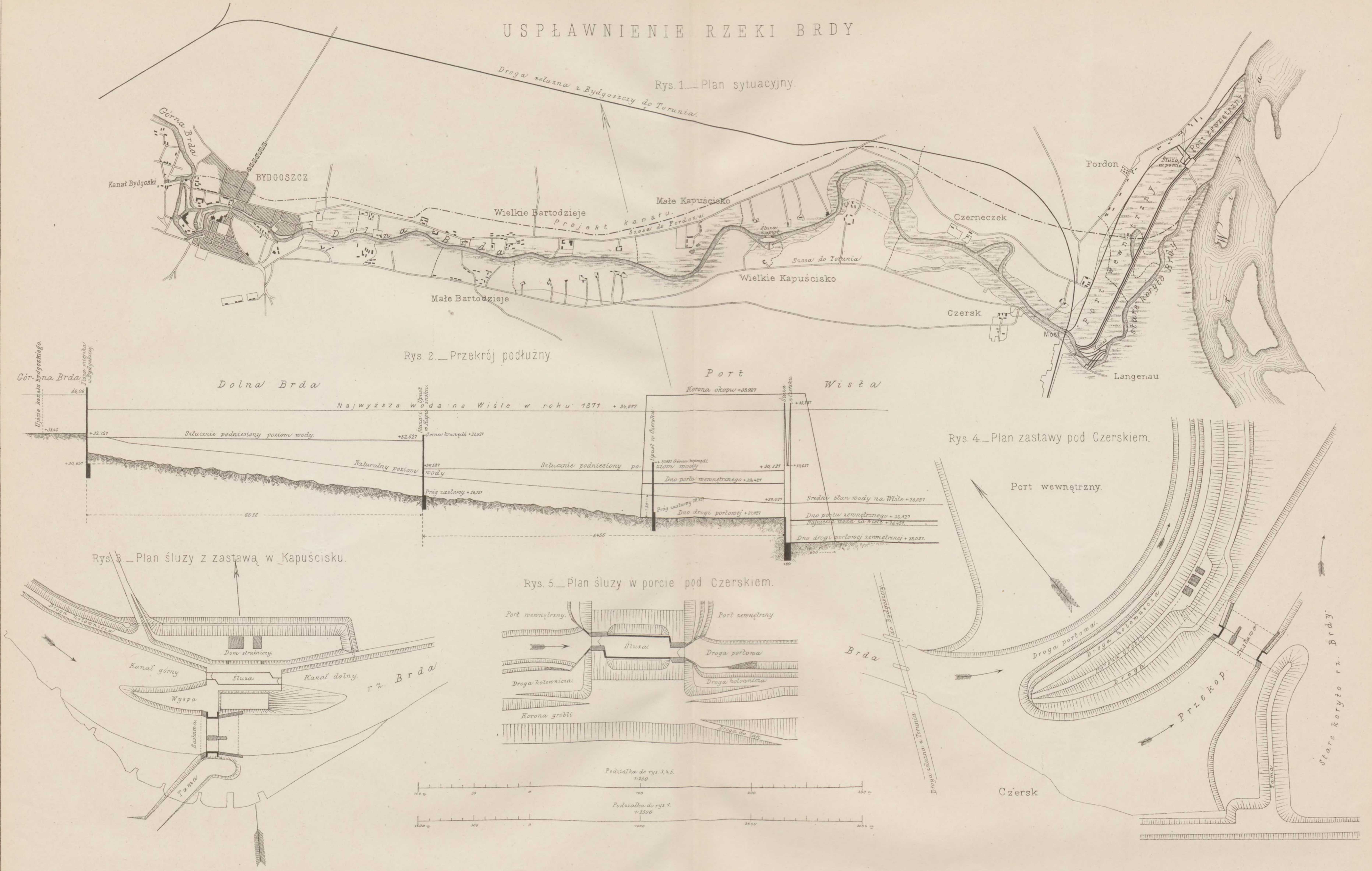
w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

DO ART. „WARUNKI SPOKOJNEGO BIEGU POWOZÓW KOLEJOWYCH."



w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

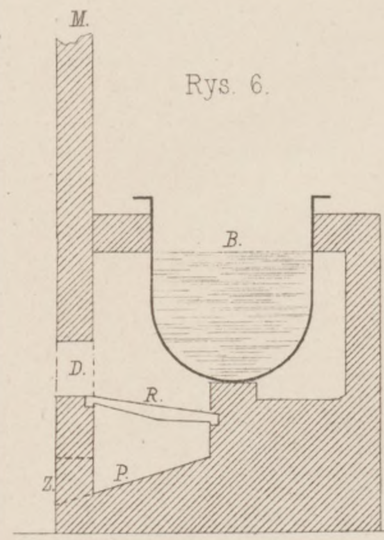
USPŁAWNIENIE RZEKI BRDY



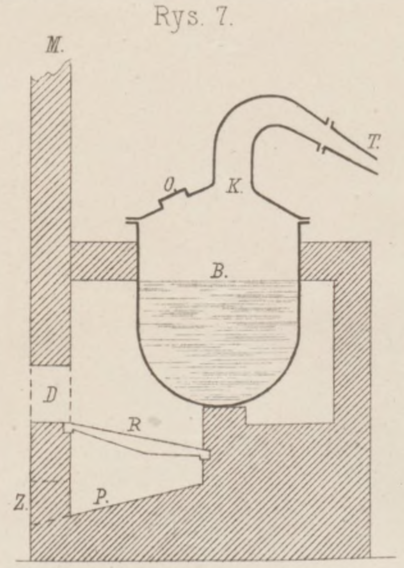
w Lit. W. Olszewskiego w Warszawie

DO ART. „WOSK ZIEMNY i JEGO PRZETWORY.”

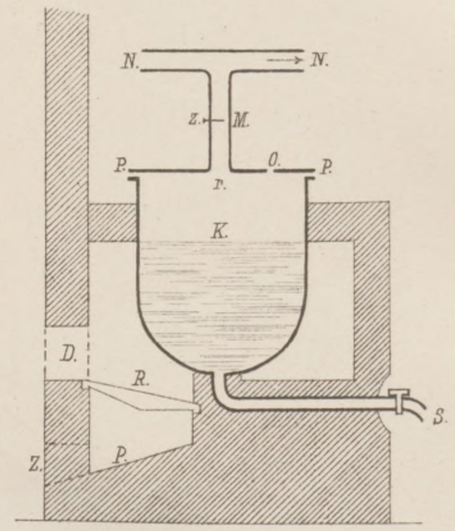
Rys. 6.



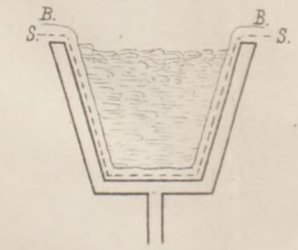
Rys. 7.



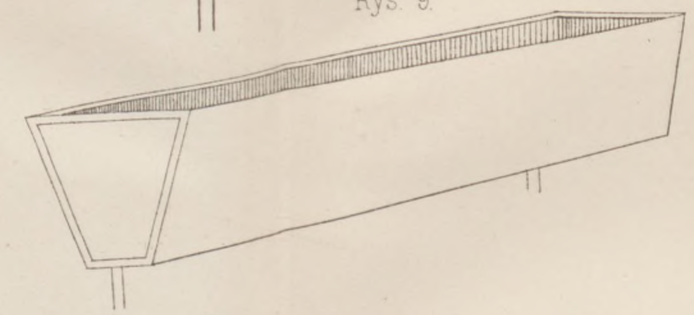
Rys. 8.



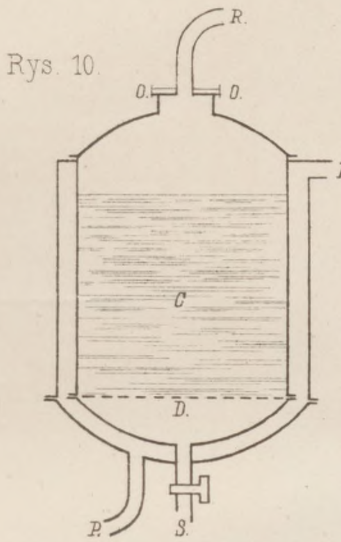
Rys. 9ª



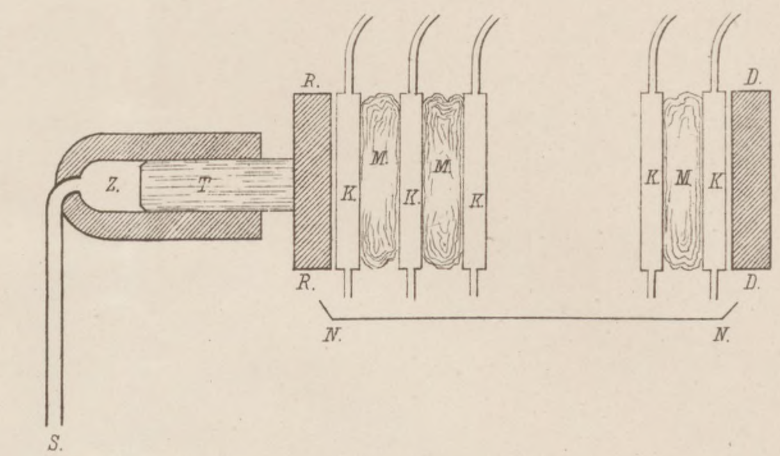
Rys. 9.



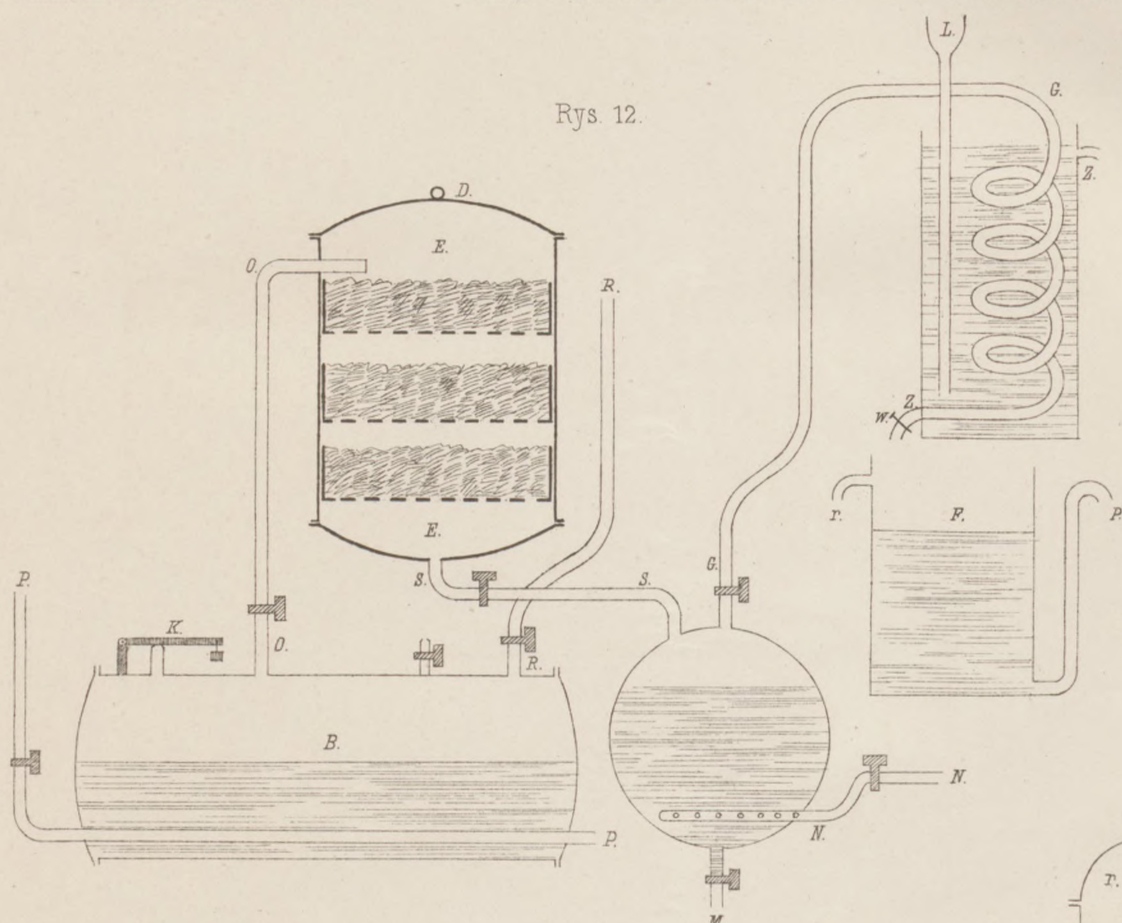
Rys. 10.



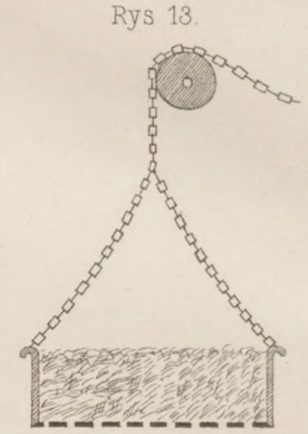
Rys. 11.



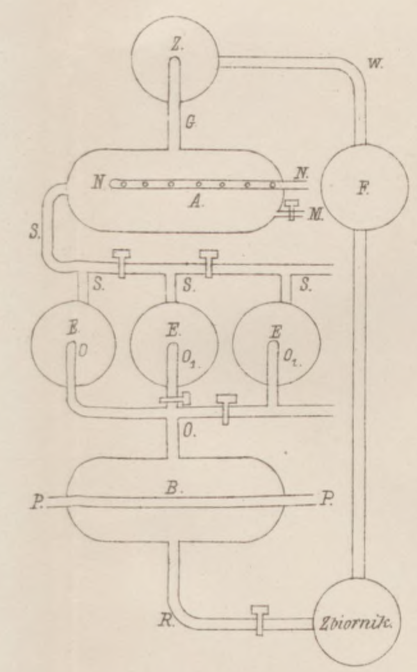
Rys. 12.



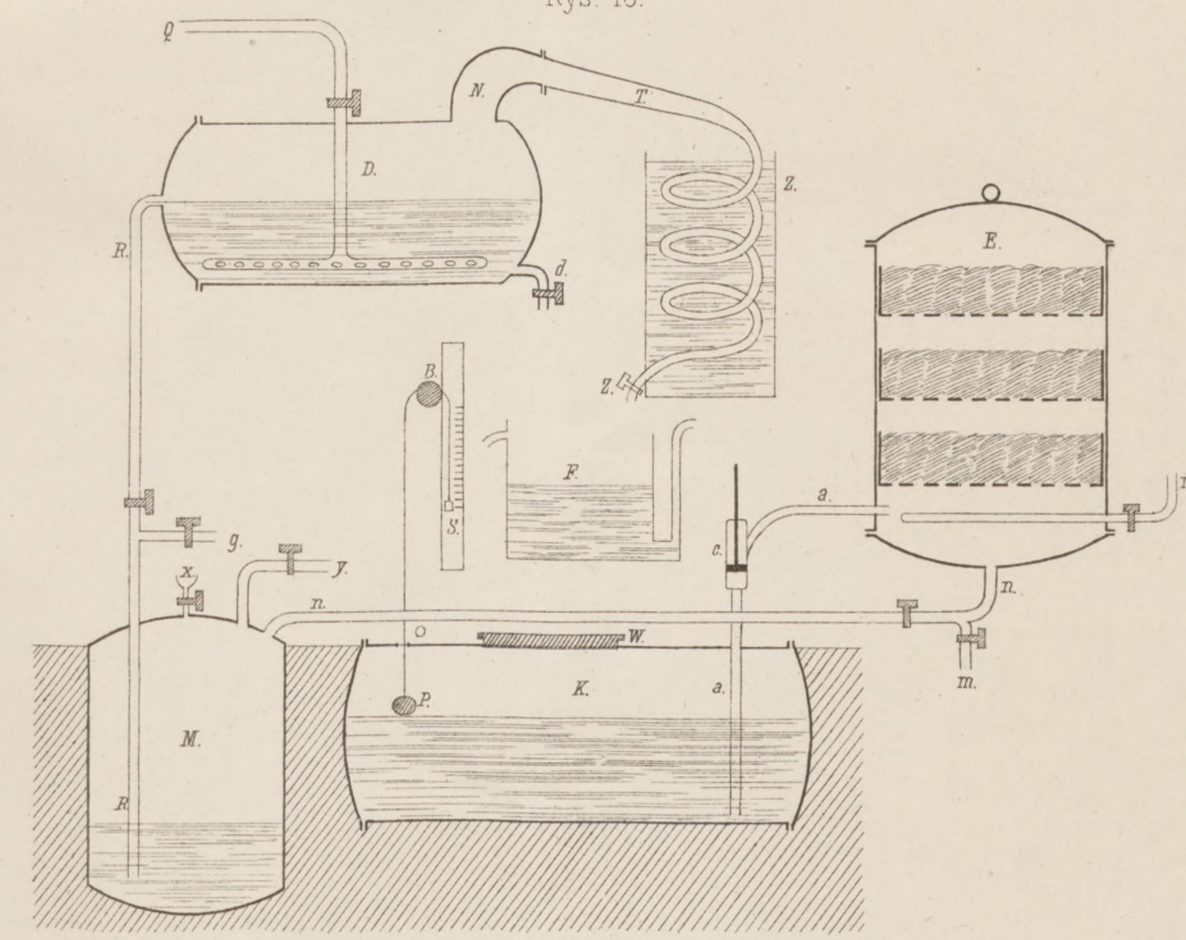
Rys. 13.



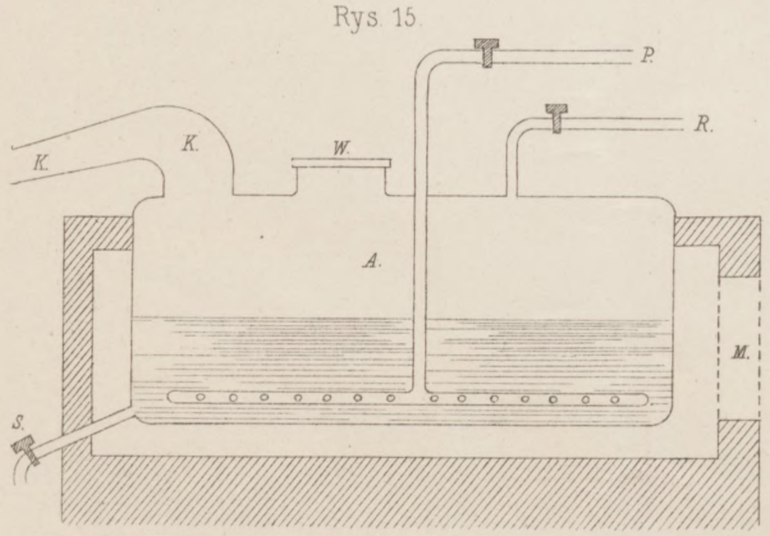
Rys. 14.



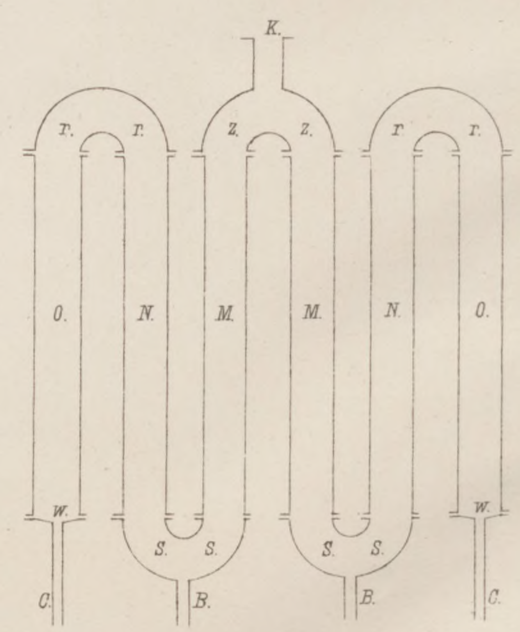
Rys. 18.



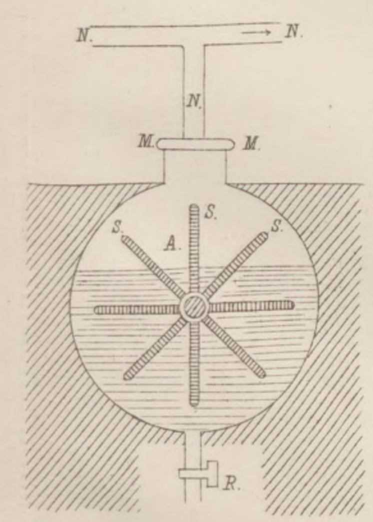
Rys. 15.



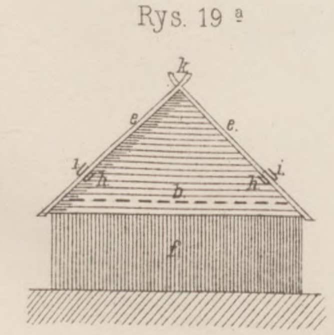
Rys. 16.



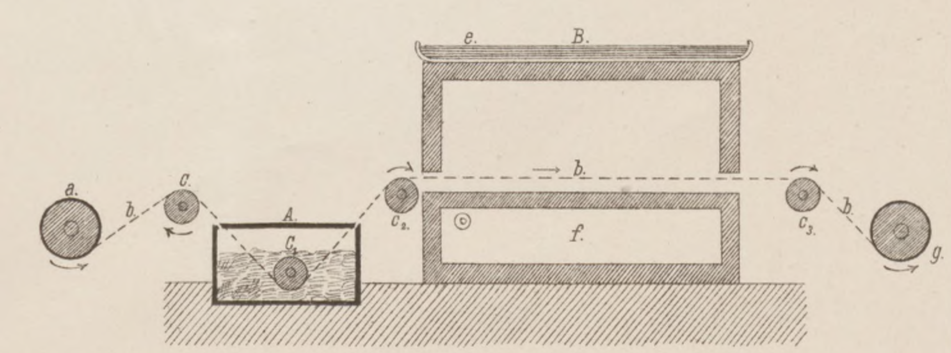
Rys. 17.



Rys. 19ª

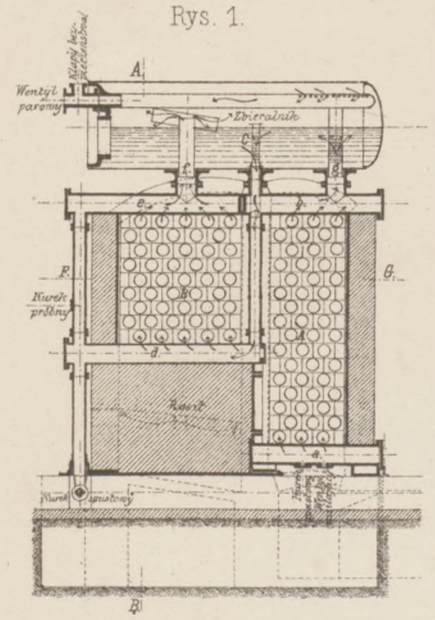


Rys. 19.



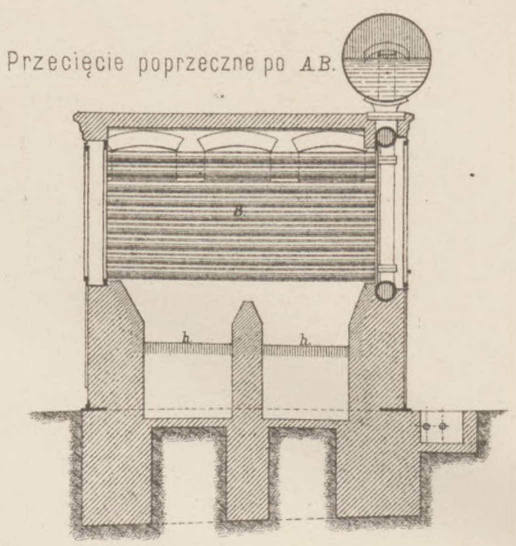
DO ART. „DOŚWIADCZENIA NAD PĘKANIEM KOTŁÓW PAROWYCH" (rys. 1–9)

Rys. 1.



Rys. 2.

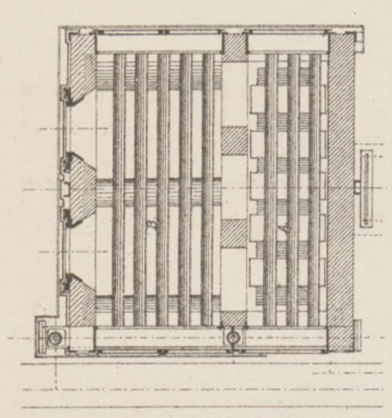
Przecięcie poprzeczne po A.B.



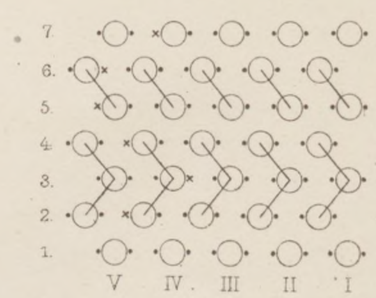
Skala do rys. 1–3: 1:10

Rys. 3.

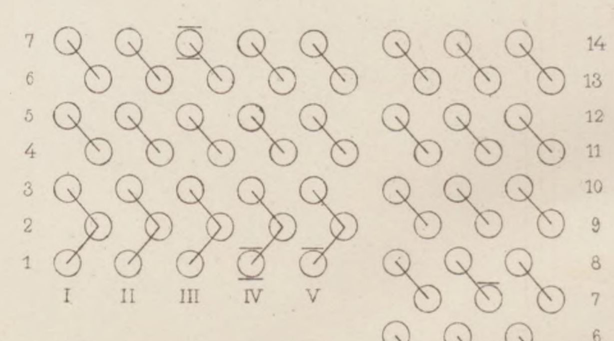
Przecięcie poziome po F.G.



Rys. 6.

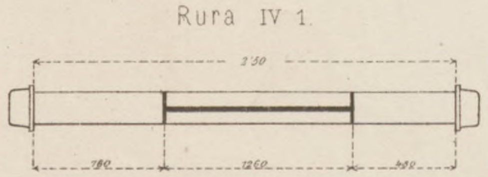


Rys. 7.

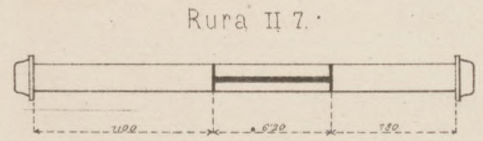


Rys. 8.

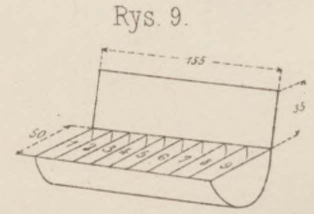
Rura IV 1.



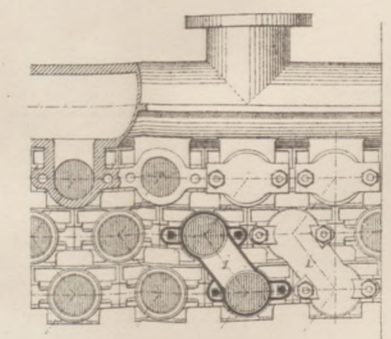
Rura II 7.



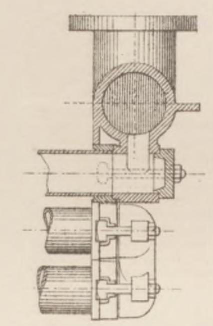
Rys. 9.



Rys. 4.

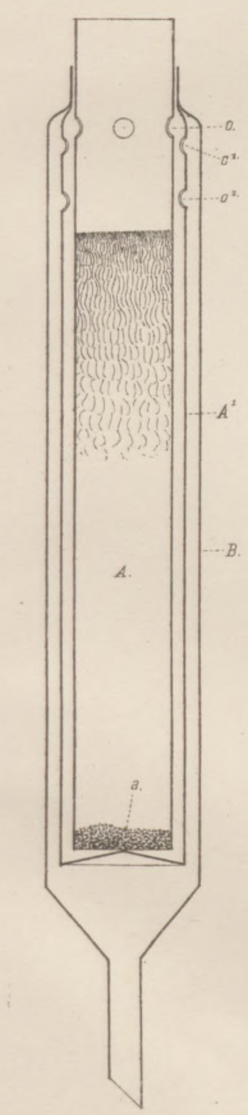


Rys. 5.



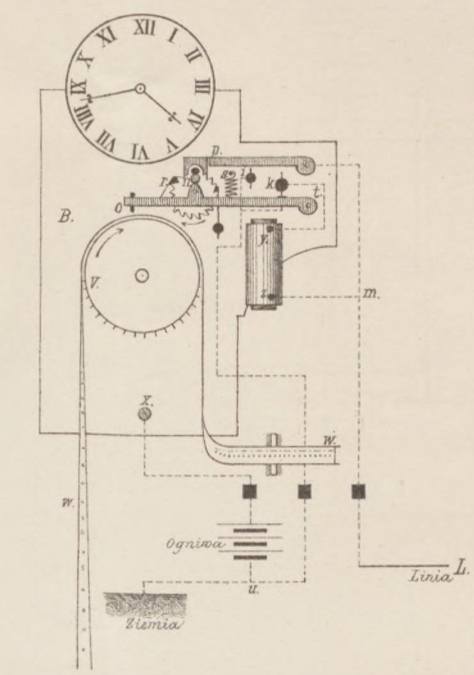
Rys. 10.

Przyrząd ekstrakcyjny pomysłu d^ra K. Scheiblera.

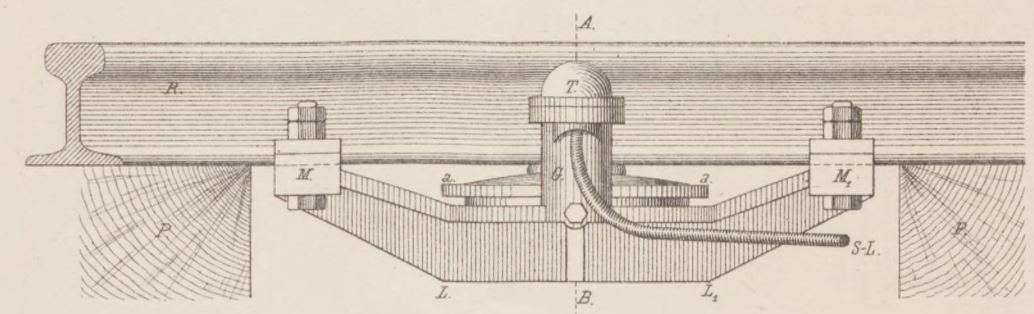


DO ART. „NOWE ZEGARY ZAPISUJĄCE PRĘDKOŚĆ POCIĄGÓW KOLEJOWYCH" (rys. 11, 12 i 13).

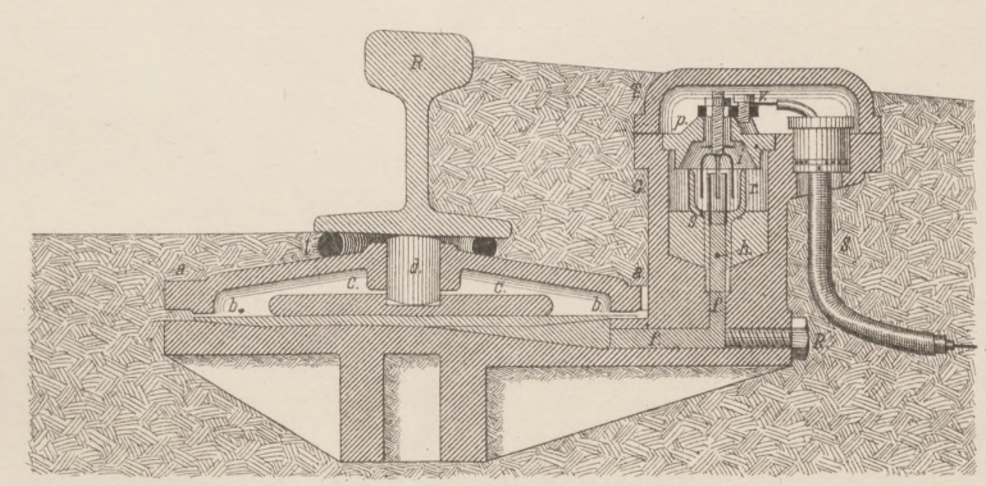
Rys. 11.



Rys. 12.

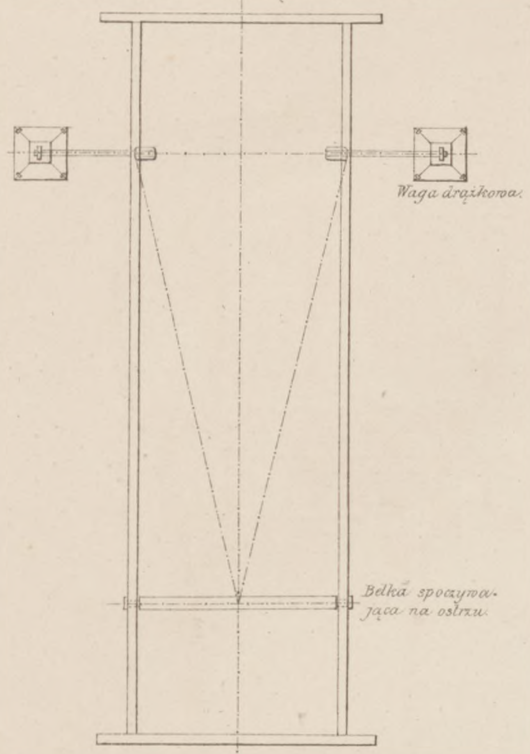


Rys. 13.

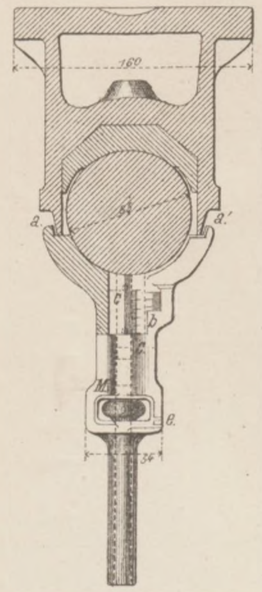


DO ART „WARUNKI SPOKOJNEGO BIEGU POWOZÓW KOLEJOWYCH" (rys. 1-14).

Rys. 1.
Ustawienie przyrządu pod powozem dla oznaczenia obciążenia resoru.

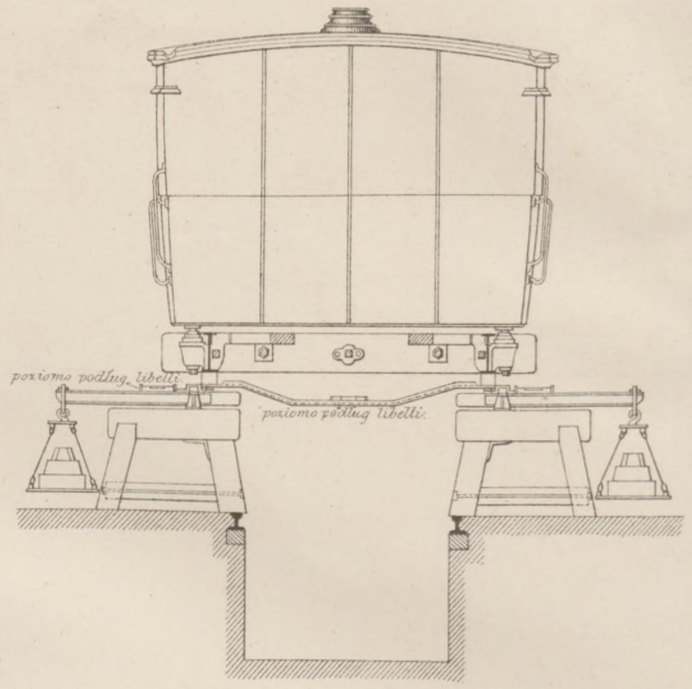


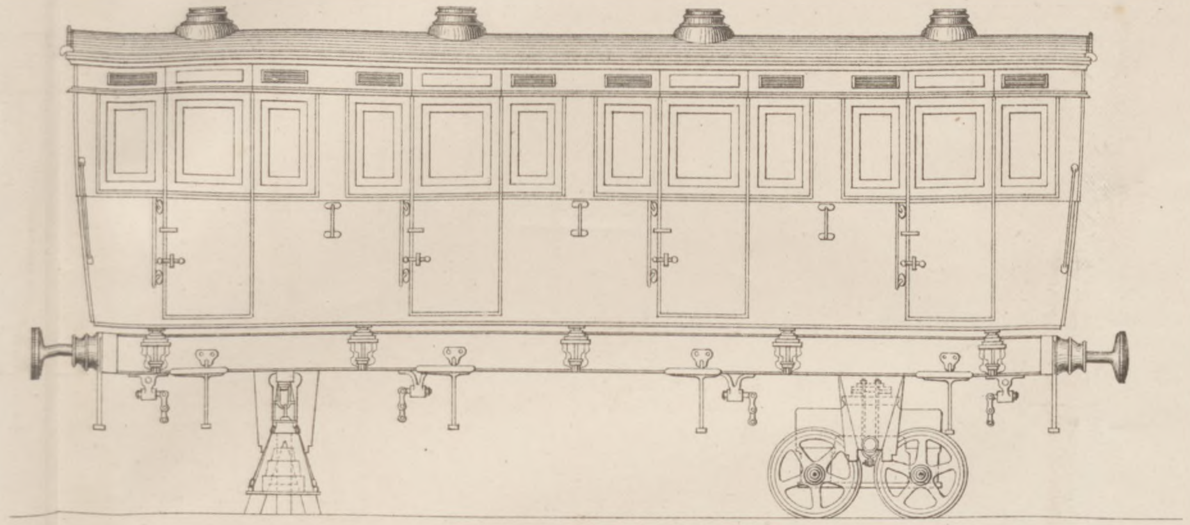
Rys. 3.



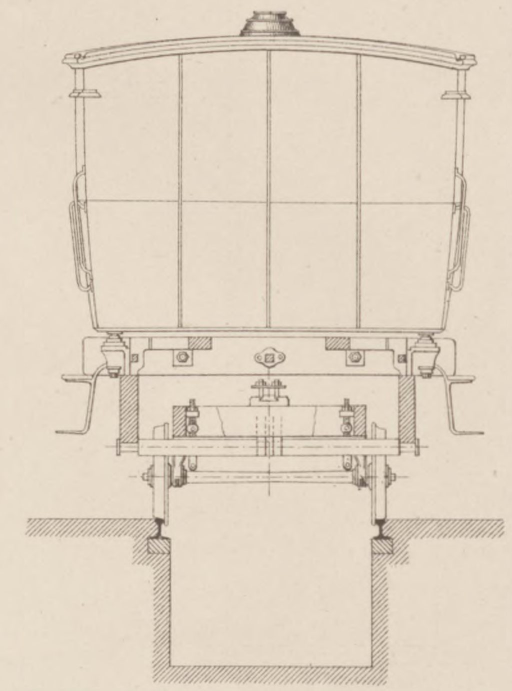
Rys. 5.

Rys. 6.
Przyrząd do ważenia czterech rogów jednego powozu.

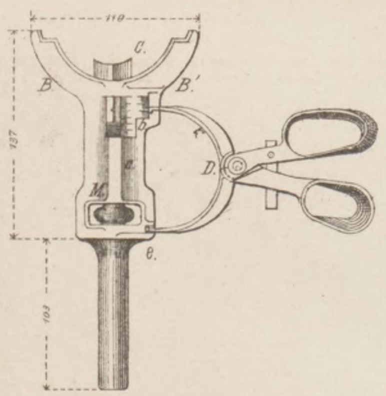




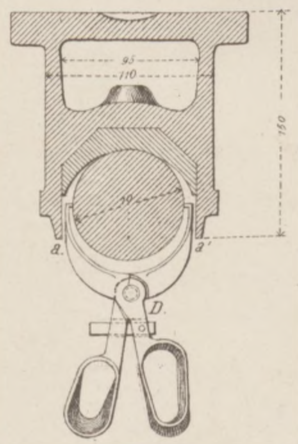
Rys. 7.



Rys. 2.

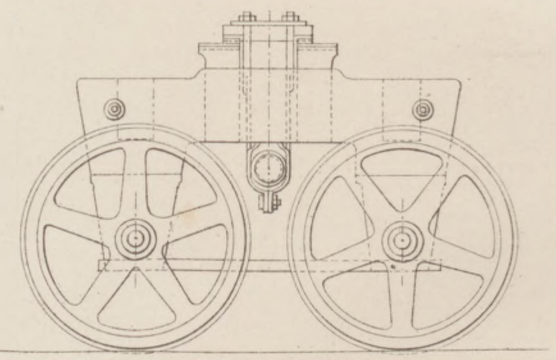


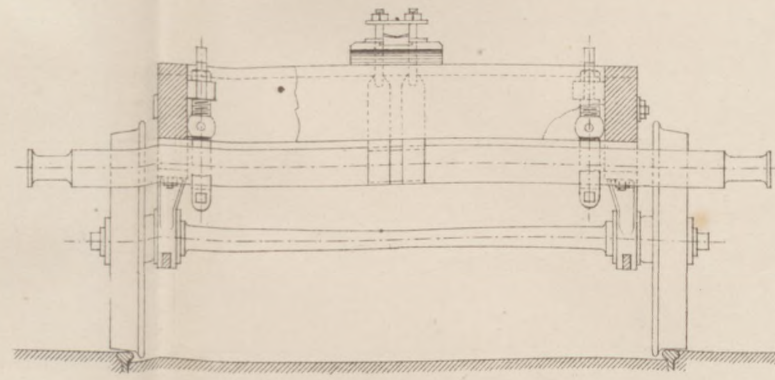
Rys. 4.
Cyrkiel do mierzenia zużycia panwi powozowych.



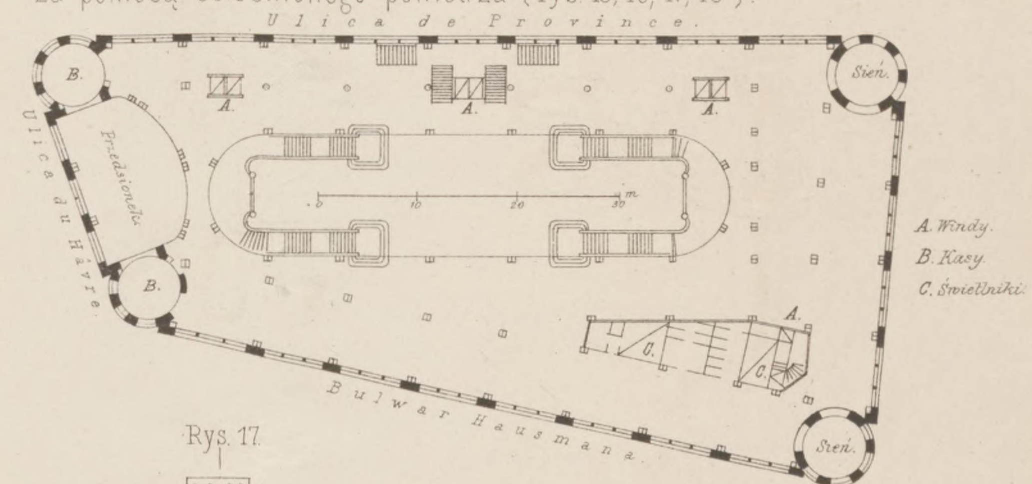
Rys. 12.

Rys. 13.
Mały wózek (Lory) z belką spoczywającą na ostrzu.

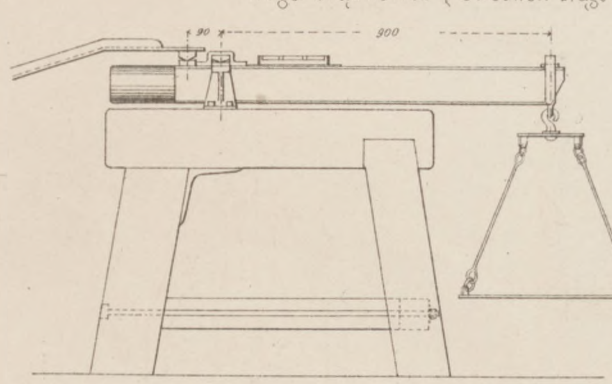




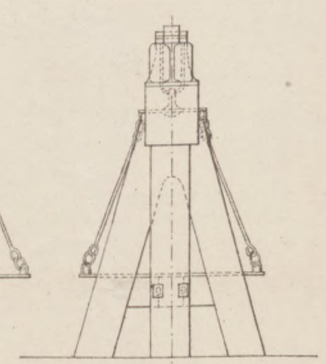
Rys. 15.
Do art „Zakładanie fundamentów domów miejskich za pomocą ścieśnionego powietrza" (rys. 15, 16, 17, 18).



Rys. 8.
Waga drążkowa. (Stosunek drągów 1:10)

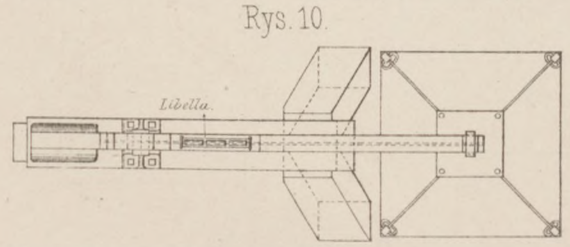


Rys. 9.



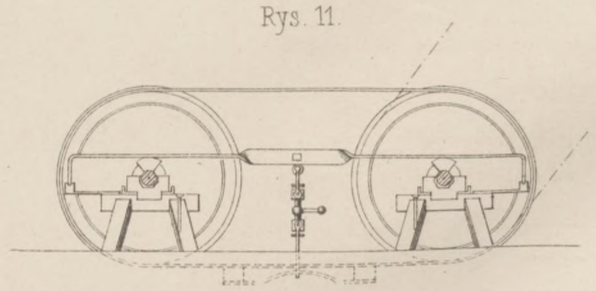
Skala = 1/20.

Rys. 10.

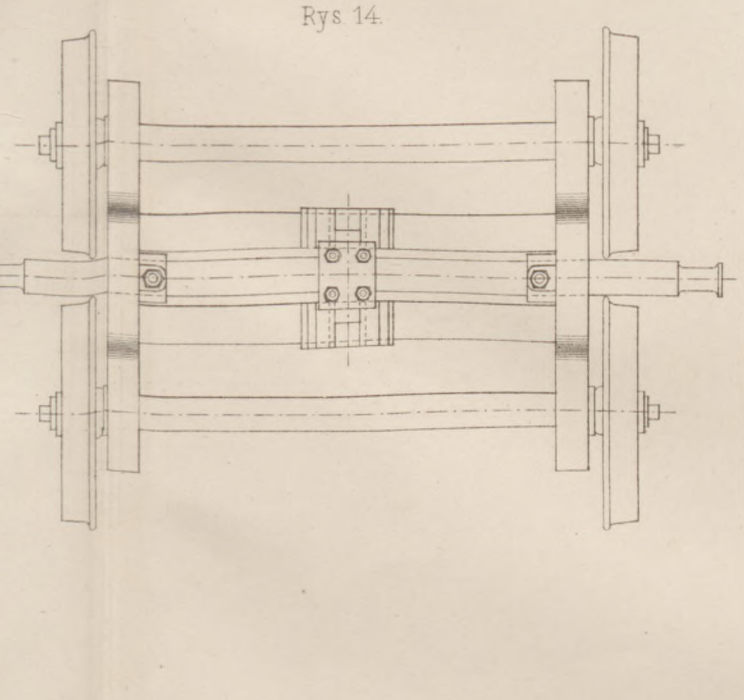


Skala = 1/10.

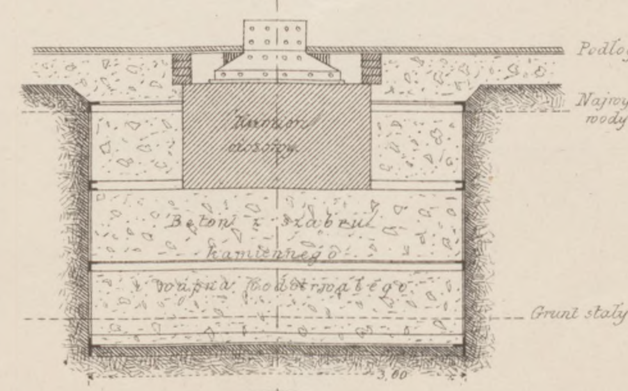
Rys. 11.



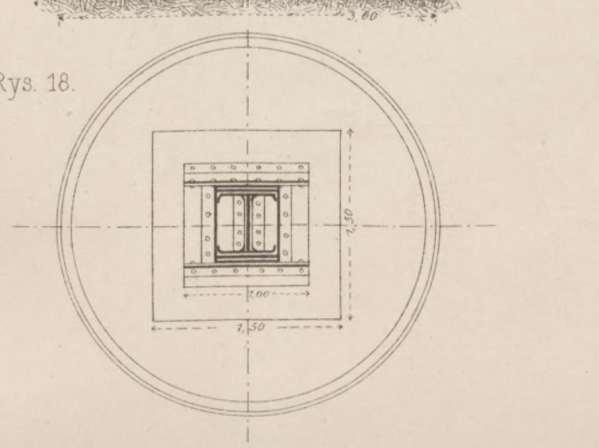
Rys. 14.



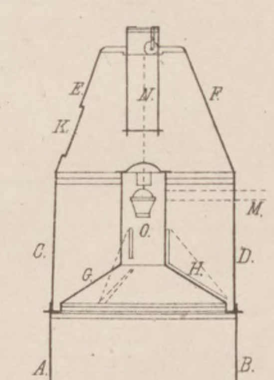
Rys. 17.



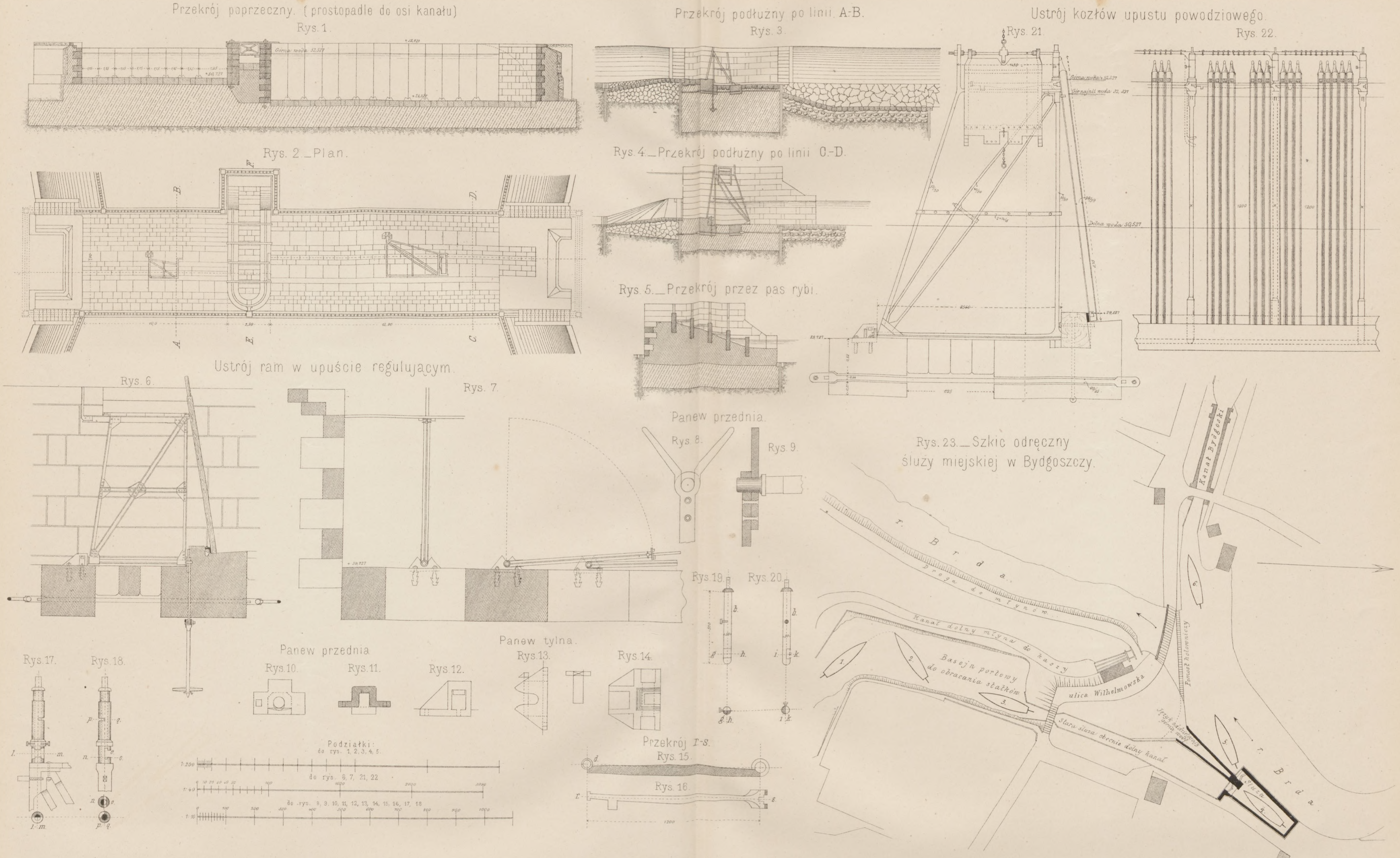
Rys. 18.



Rys. 16.

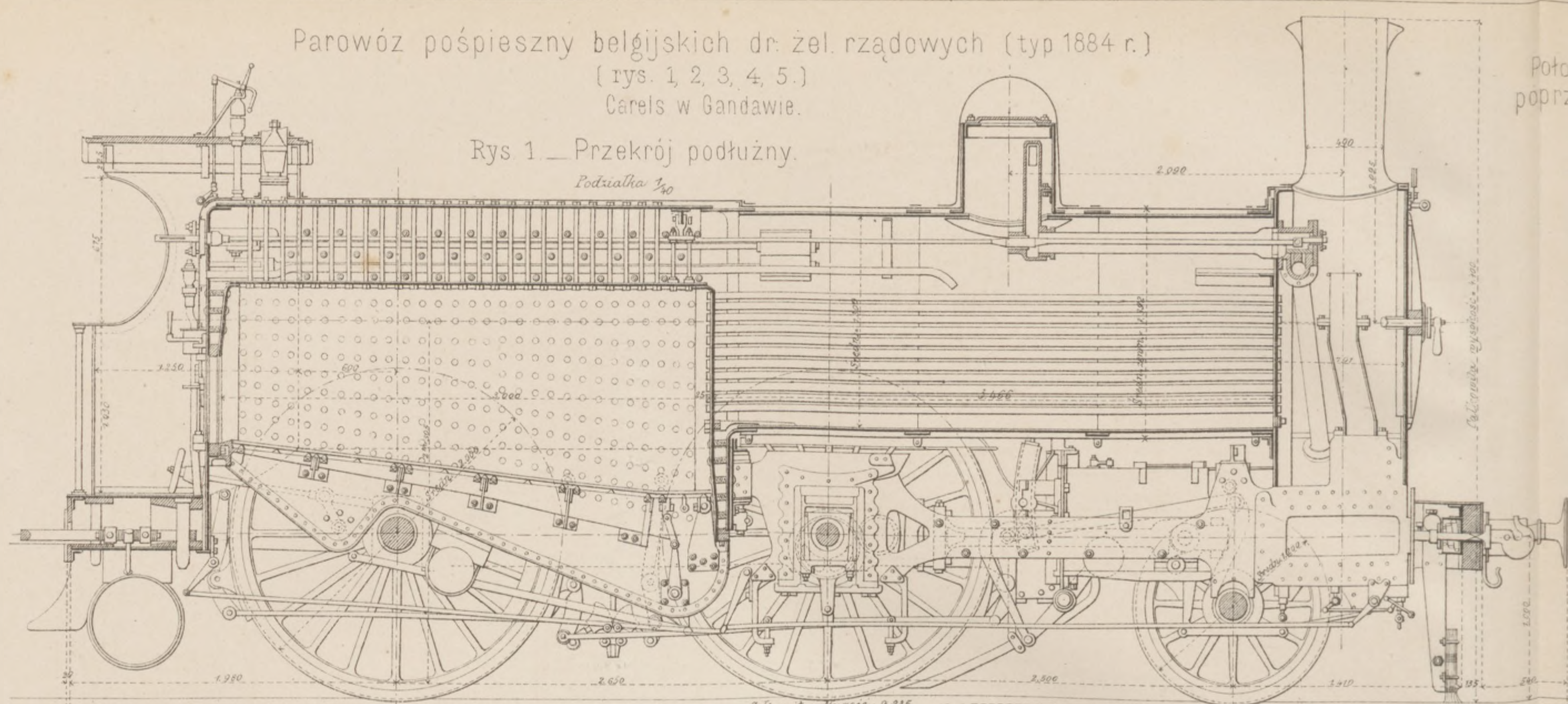


USPŁAWNIENIE R. BRDY_ ZASTAWA RUCHOMA w KAPUŚCISKU.

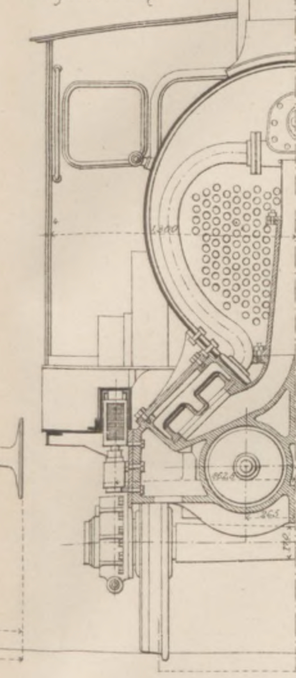


Parowóz pośpieszny belgijskich dr. żel. rządowych (typ 1884 r.)
(rys. 1, 2, 3, 4, 5.)
Carels w Gandawie.

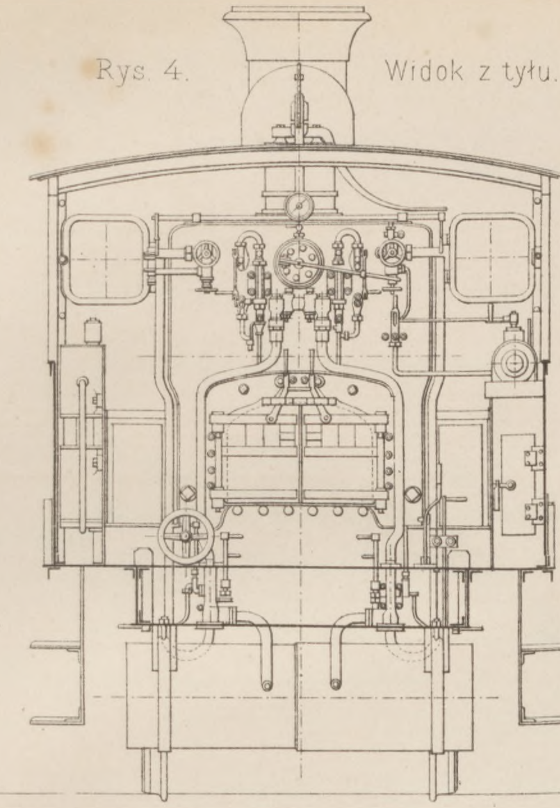
Rys. 1_Przekrój podłużny.
Podziałka 1/40



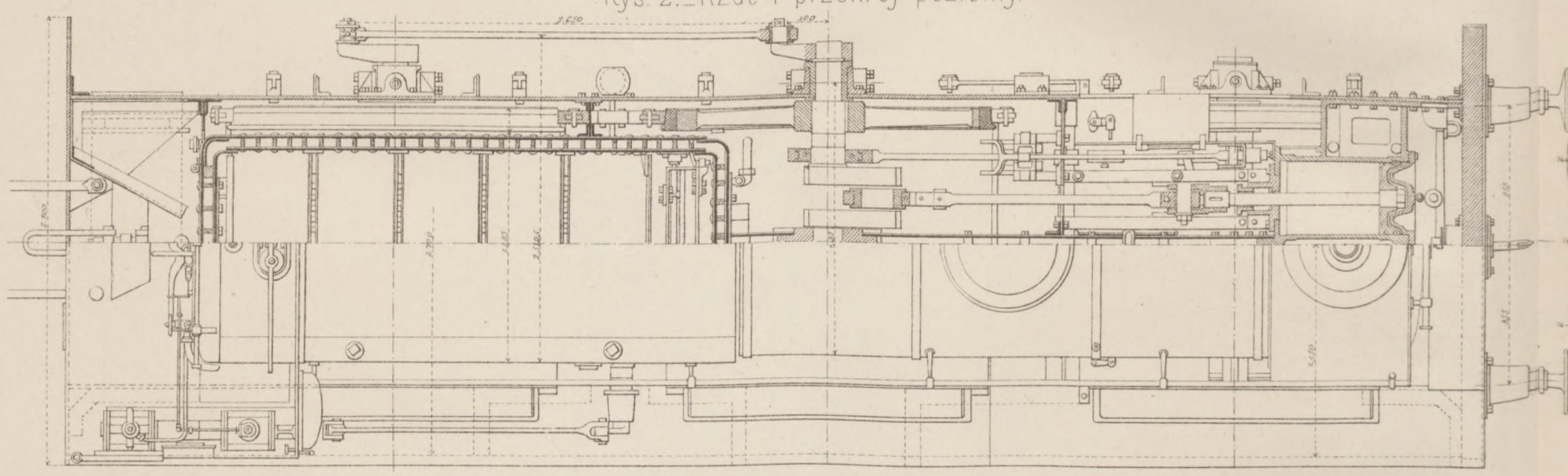
Rys. 3. Połowa przekroju poprzecznego przez dymnicę.



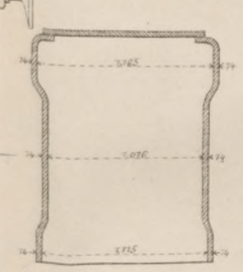
Rys. 4. Widok z tyłu.



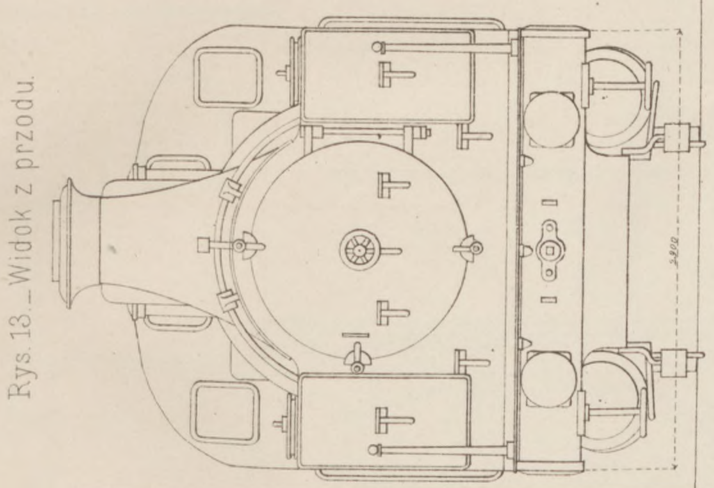
Rys. 2._Rzut i przekrój poziomy.



Rys. 5.

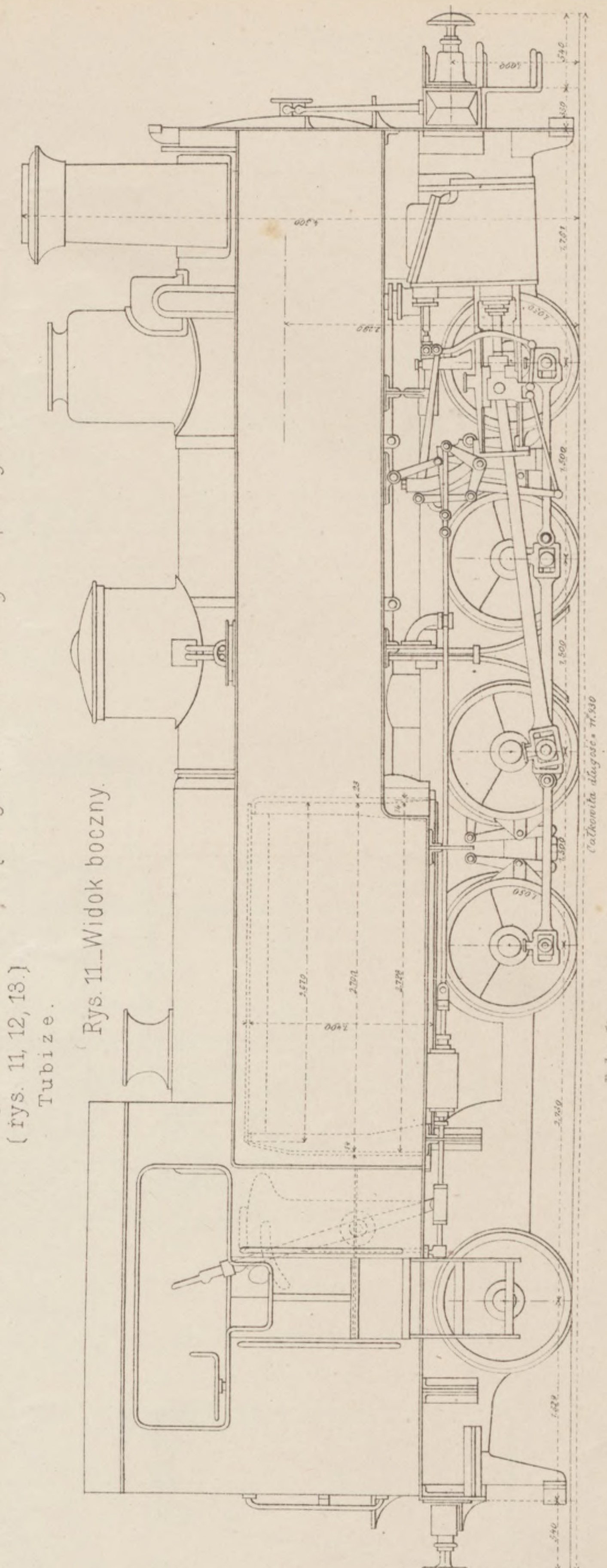


Rys. 13_Widok z przodu.

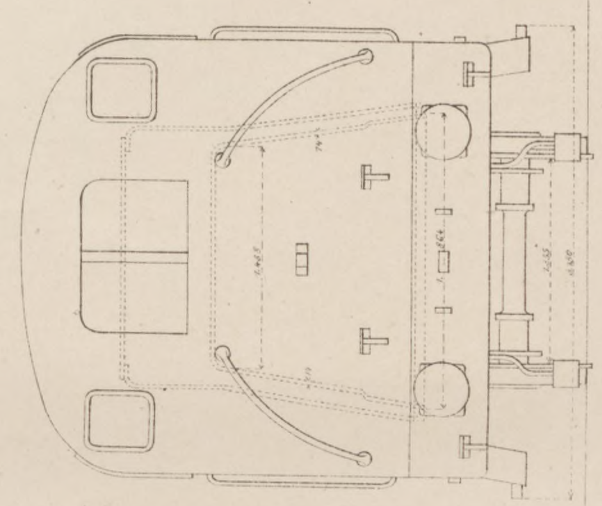


Belgijskie dr. żel. rządowe._Parowóz tendrowy o 8^iu kołach wiązanych, dla znacznych pochyłości
(rys. 11, 12, 13.)
Tubize.

Rys. 11_Widok boczny.
Podziałka 1/40

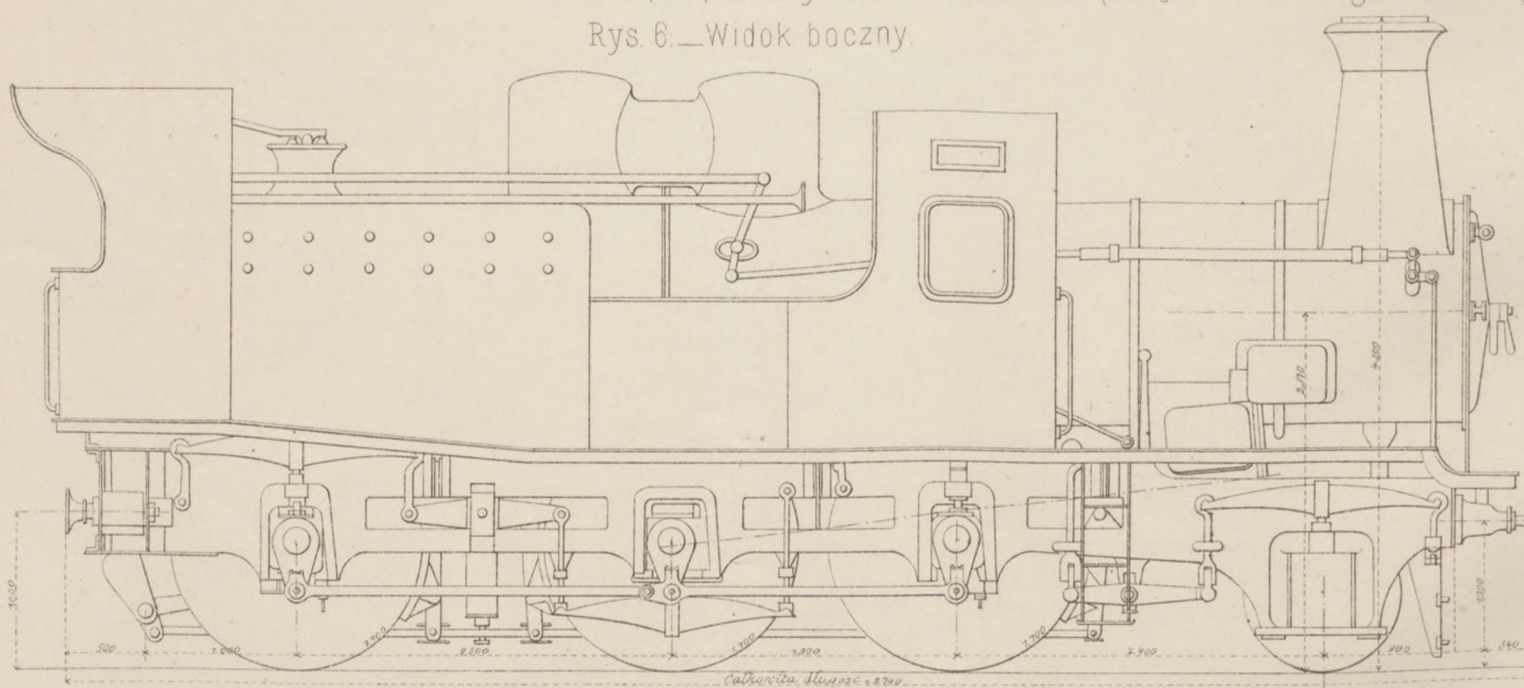


Rys. 12._Widok z tyłu.

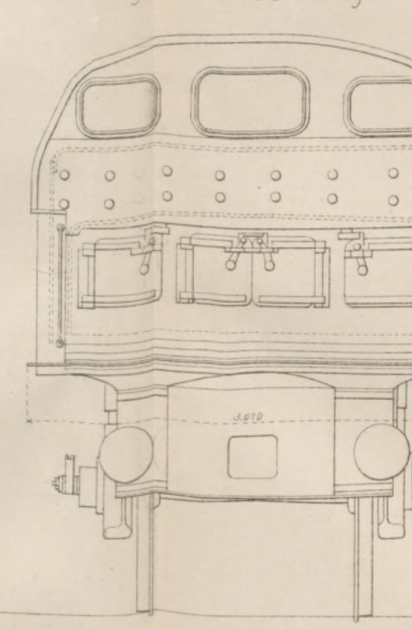


Parowóz pośpieszny o 6^iu kołach wiązanych dla dróg o znacznych pochyłościach. Seraing. (rys. 6, 7, 8, 9, 10.)

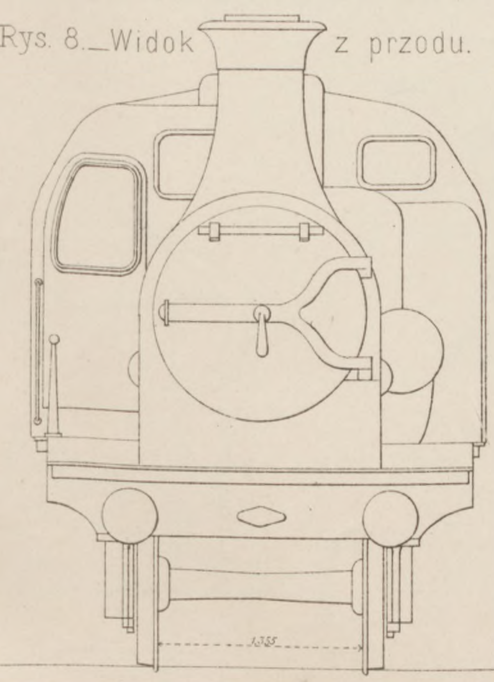
Rys. 6._Widok boczny.



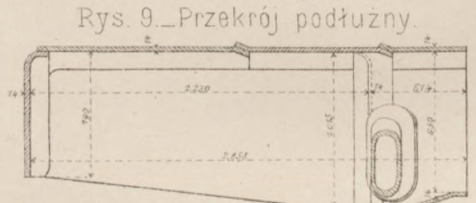
Rys. 7._Widok z tyłu.



Rys. 8._Widok z przodu.

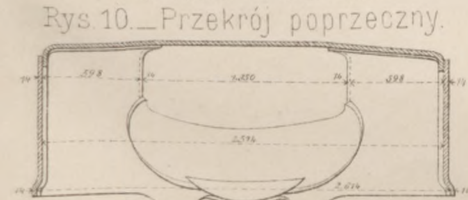


Palenisko miedziane.
Rys. 9._Przekrój podłużny.

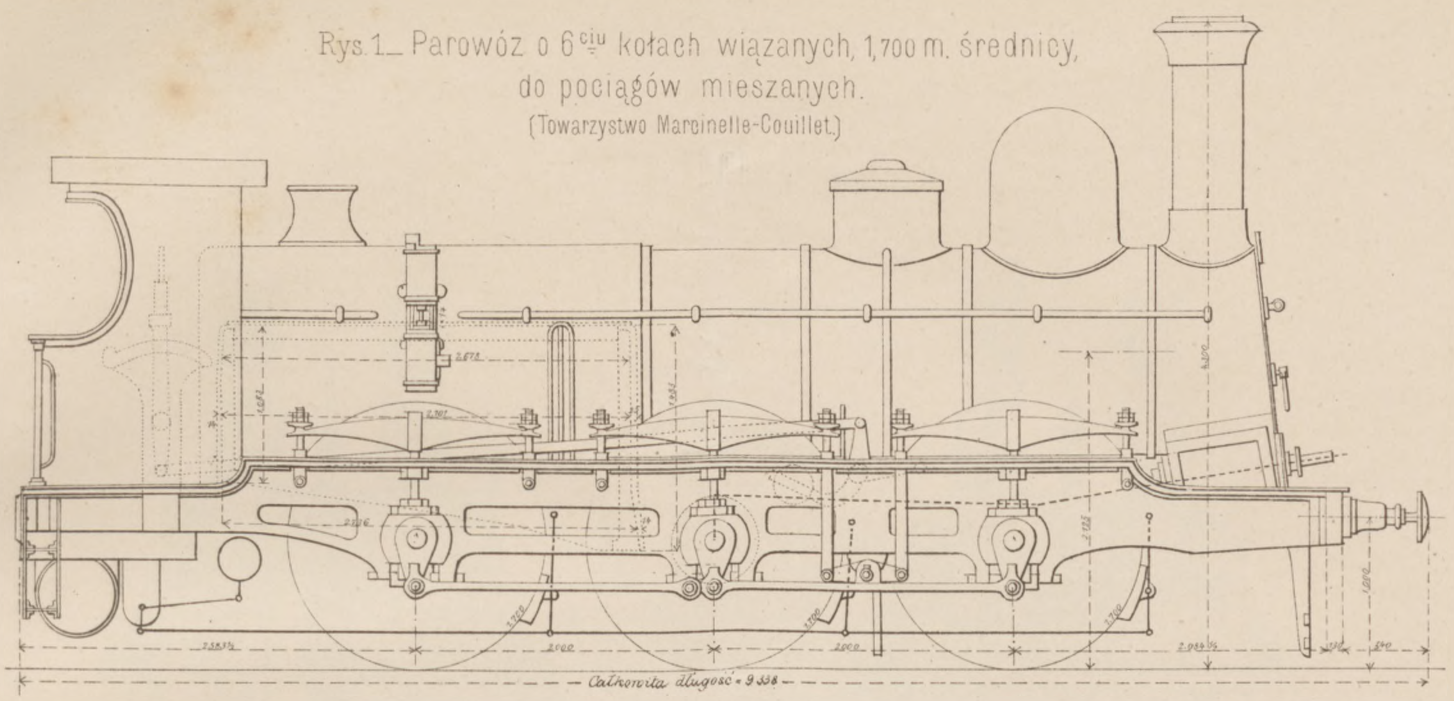


Wymiary w metrach i milimetrach.

Palenisko miedziane.
Rys. 10._Przekrój poprzeczny.

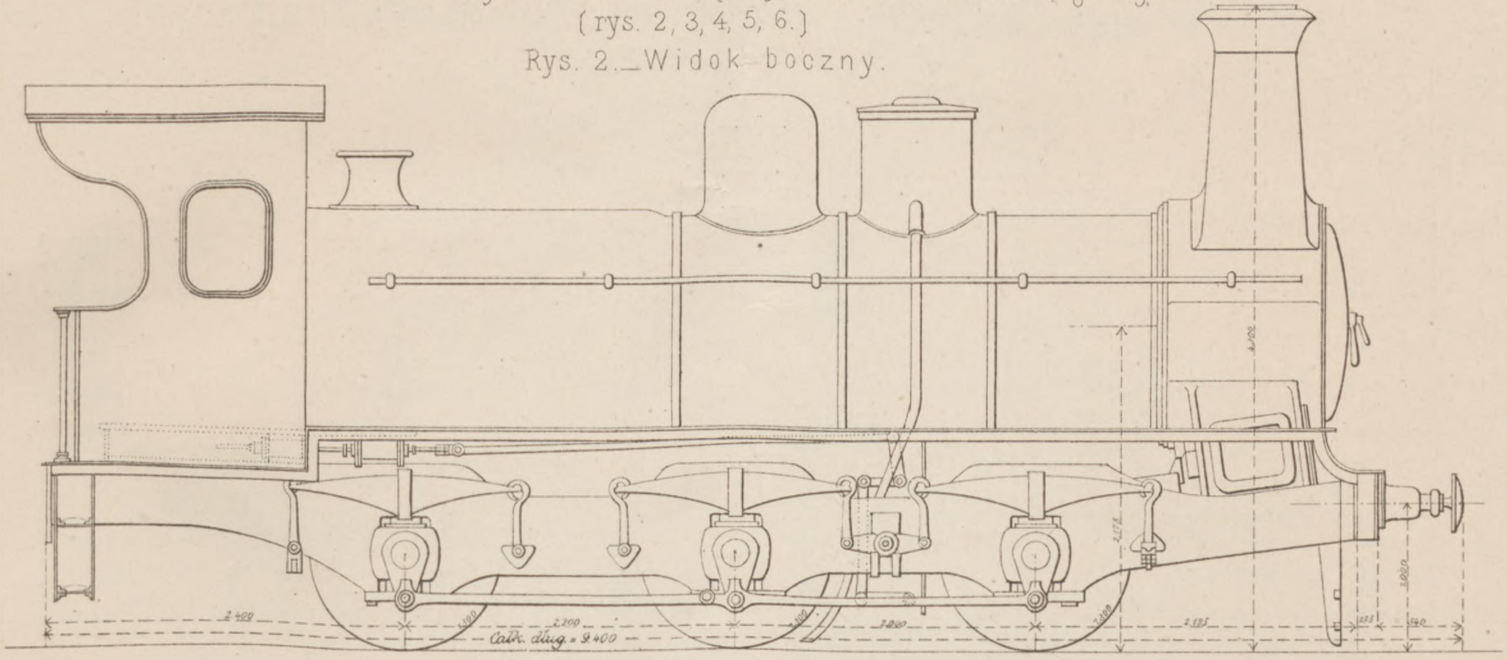


Rys. 1_Parowóz o 6^ciu kołach wiązanych, 1,700 m. średnicy, do pociągów mieszanych.
(Towarzystwo Marcinelle-Couillet.)

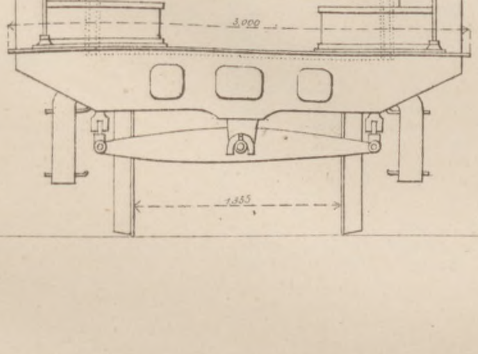


Parowóz towarowy o 6^ciu kołach wiązanych, dla linii Luxemburgskiej.
(rys. 2, 3, 4, 5, 6.)

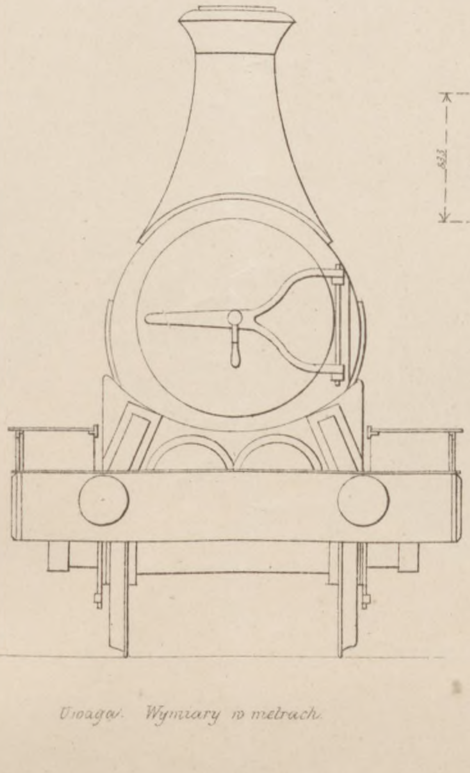
Rys. 2._Widok boczny.



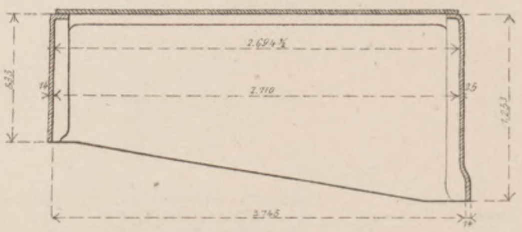
Rys. 3.
Widok z tyłu.



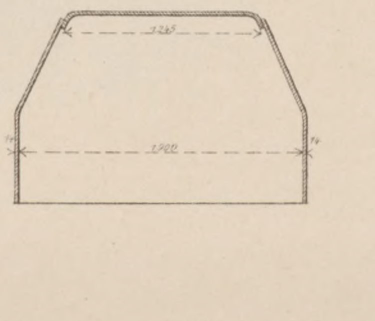
Rys. 4._Widok z przodu.



Rys. 5._Palenisko miedziane.
Przekrój podłużny.



Rys. 6._Palenisko miedziane.
Przekrój poprzeczny.



Uwaga. Wymiary w metrach.

PROJEKT KOŚCIOŁA KATOLICKIEGO dla PARAFII WNIEBOWZIĘCIA N. M. PANNY, w ŁODZI, bud. K. Wojciechowskiego.

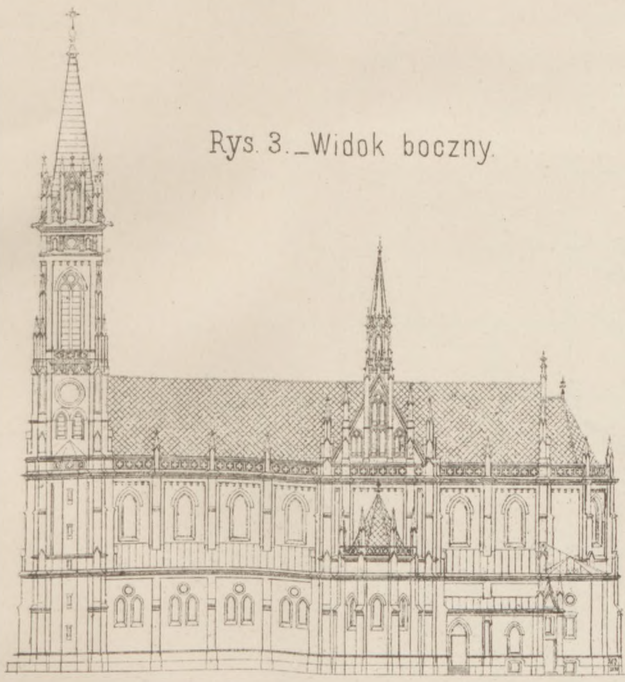
Rys. 1._Widok główny.



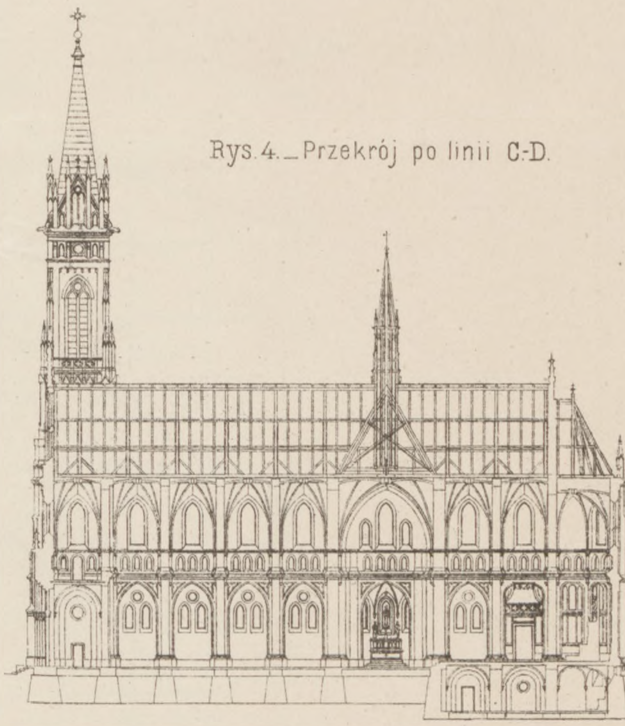
Rys. 2._Widok na prezbiterium.



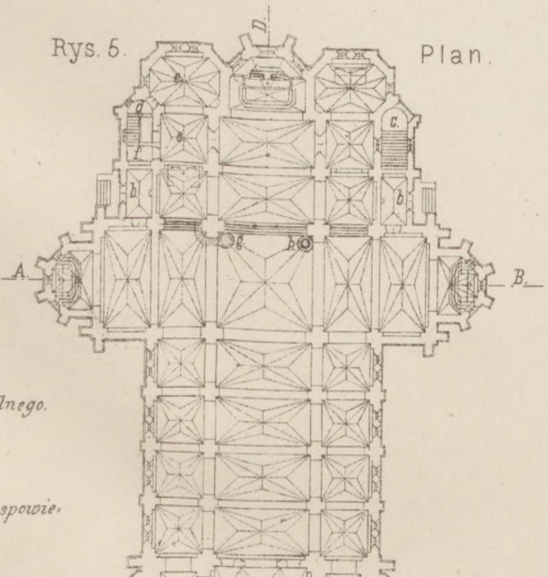
Rys. 3._Widok boczny.



Rys. 4._Przekrój po linii C-D.



Rys. 5. Plan.



Objaśnienie.

a. Kruchła.
b. b. Wejścia boczne.
c. Wejście do kościoła dolnego.
d. Wejście do zakrystyi.
e. Zakrystya.
f. Miejsce do słuchania spowiedzi głuchych.
g. Ambona.
h. Chrzcielnica.

Rys. 6._Przekrój po linii A-B.

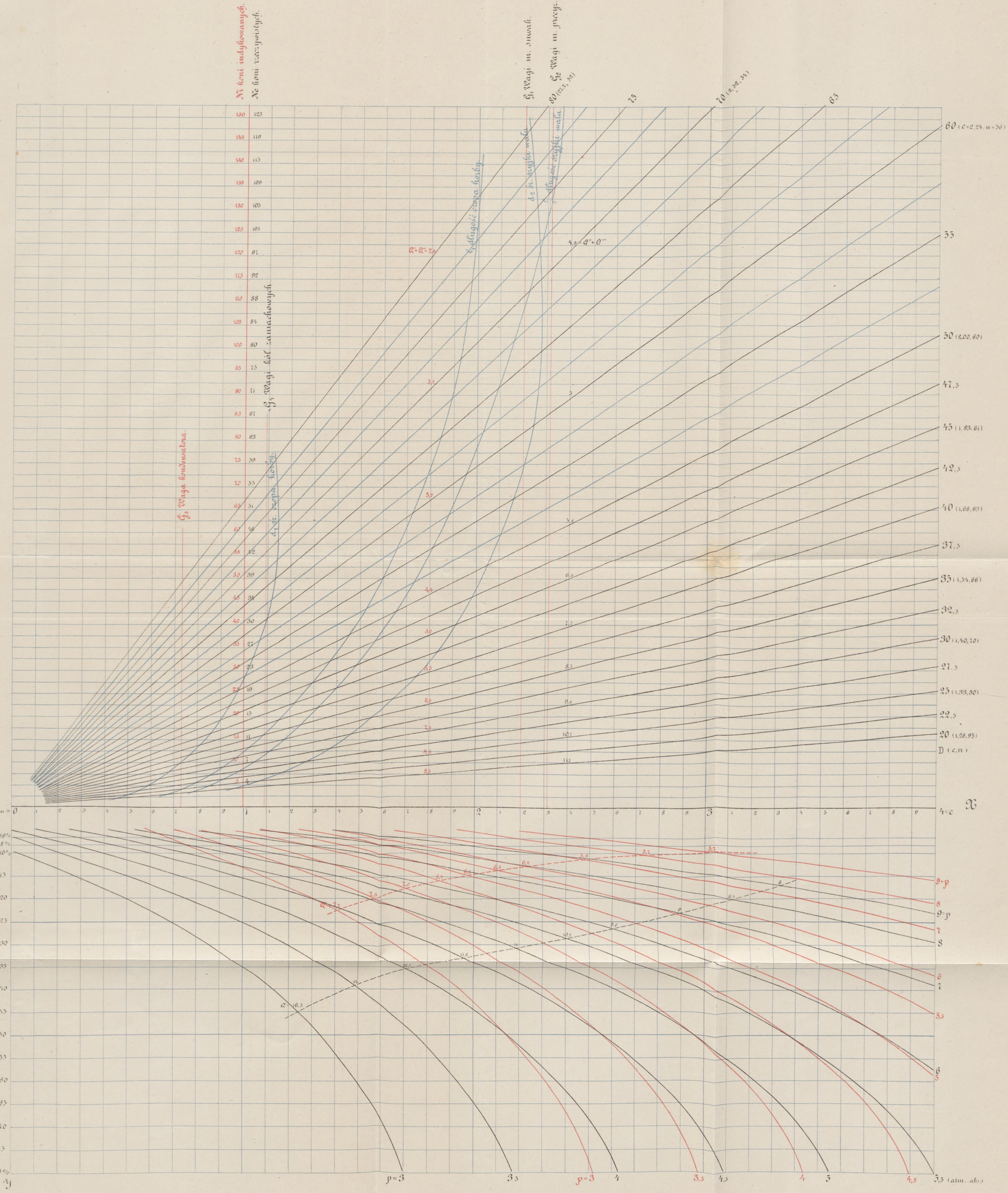


10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 łok. warsz.

Podziałka do rys. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

TABLICA WYKREŚLNA DANYCH TEORETYCZNYCH, DOTYCZĄCYCH MASZYN PAROWYCH,

opracowana przez Inżynierów A. Graffa i St. Horoszkiewicza.



D=średnica cylindra w cm.; L=skok w m.; $c=\frac{Ln}{30}$ prędkość tłoka w m., dla L=2 D $c=\frac{Dn}{1500}$

c=stopień napływu w %; $p_m=\lambda p-q$ ciśnienie średnie. p=prężność początkowa; q=1.1 q=0,28

Ilość pary w Kg. na 1 HP indyk: i 1 godzinę Q=Q'+Q''+Q''' dla maszyn zwykłych bez płaszczy.

" " " " " " " " Q=Q'+Q''+Q'' dla maszyn precyz. z płasz. i kondensacya.

Ciśnienie w kotle p' = 3 , 3,5 , 4 , 4,5 , 5 , 5,5 , 6 , 6,5 , 7 , 8 , 9 , 10 atm.

Prężność w cylindrze p = 3,25, 3,75, 4,25, 4,5 , 5 , 5,5 , 6 , 6,5 , 7 , 7,75, 8,75, 9,5 atm.

Waga masz. w ft $G=G_1+G_4$ dla maszyn zwykł. bez płasz. i=30, p=5; Skala 1 m/m =200 ft.

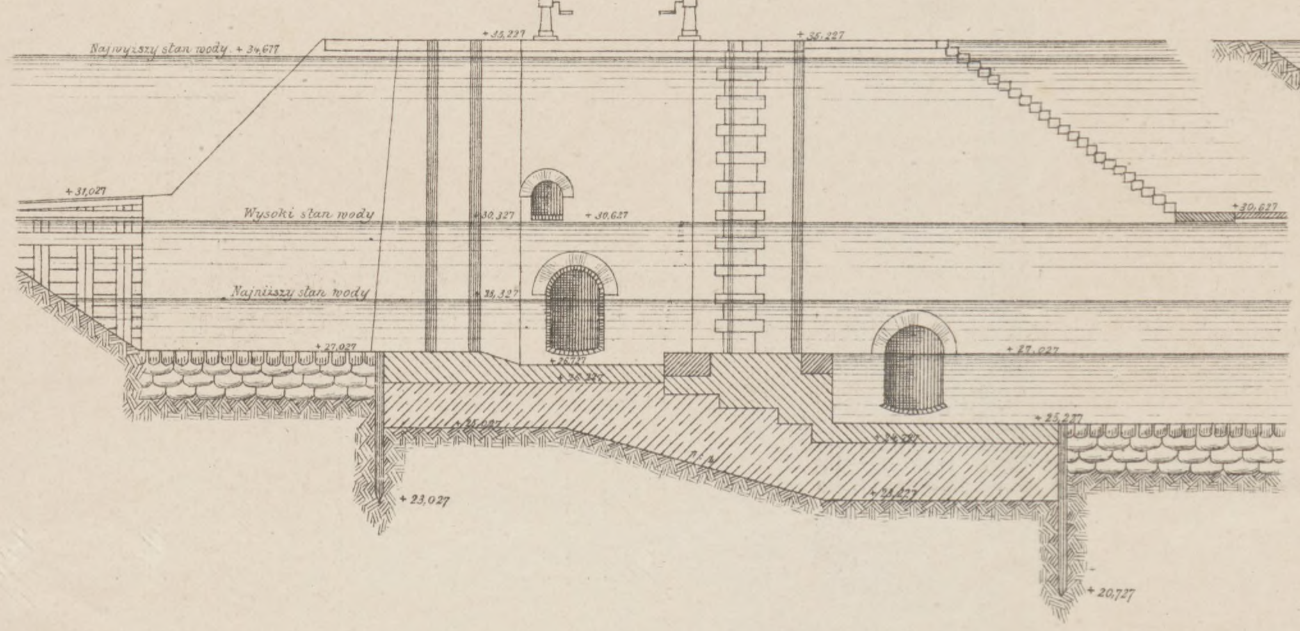
" " " $G=G_2+G_3+G_4\,(i/30)\,(p/5)$ dla masz. precyz. z płasz. i kondensacya.

Średnica koła zamach.=8 D $v=2\pi c$; siła na obwodzie $=10\frac{Ni}{c}$ w kg.

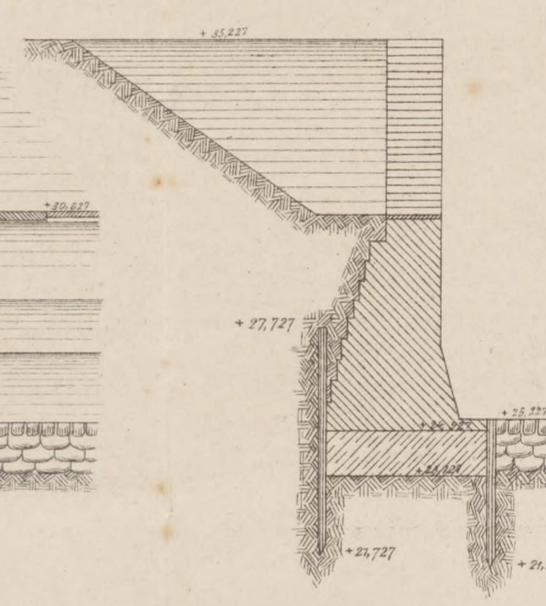
w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

USPŁAWNIENIE R. BRDY. — ŚLUZA PORTOWA W CZERSKU.

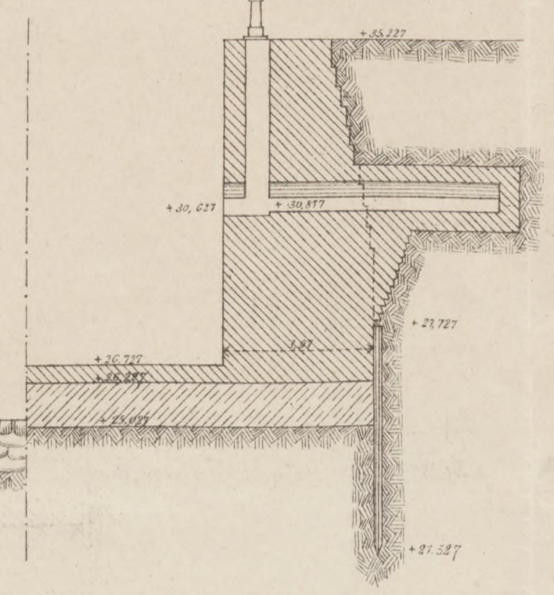
Rys. 1.
Przekrój podłużny.



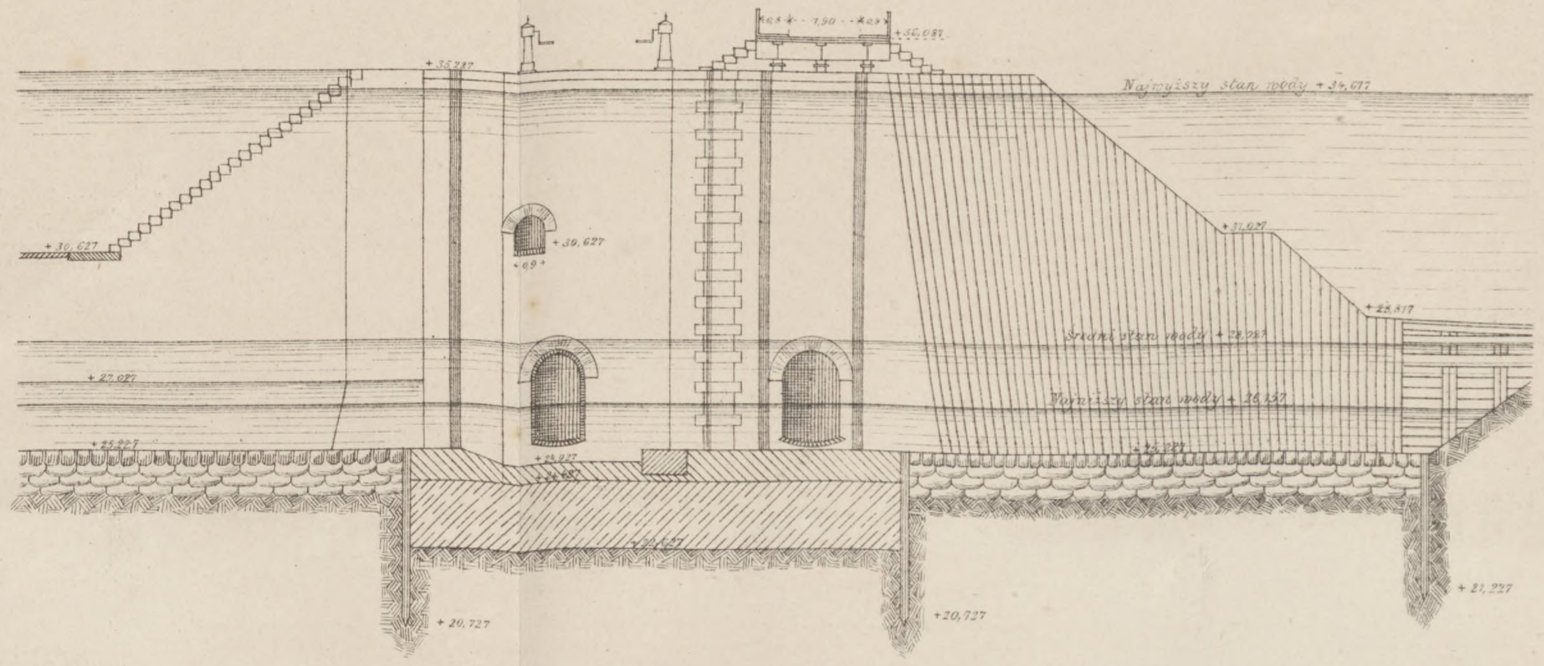
Rys. 2. — Przekrój po C-D.
przez komorę śluzową.



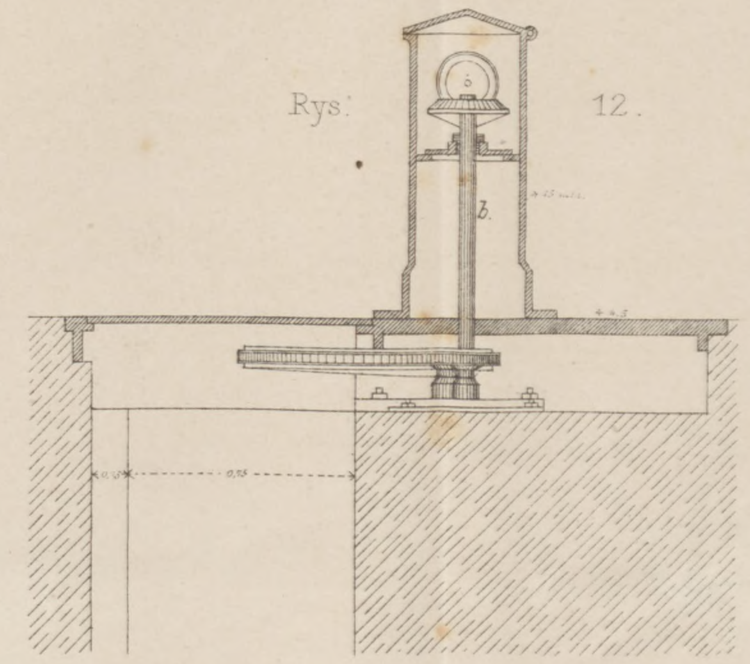
Rys. 3. — Przekrój po E-F.
przez komorę wrót.



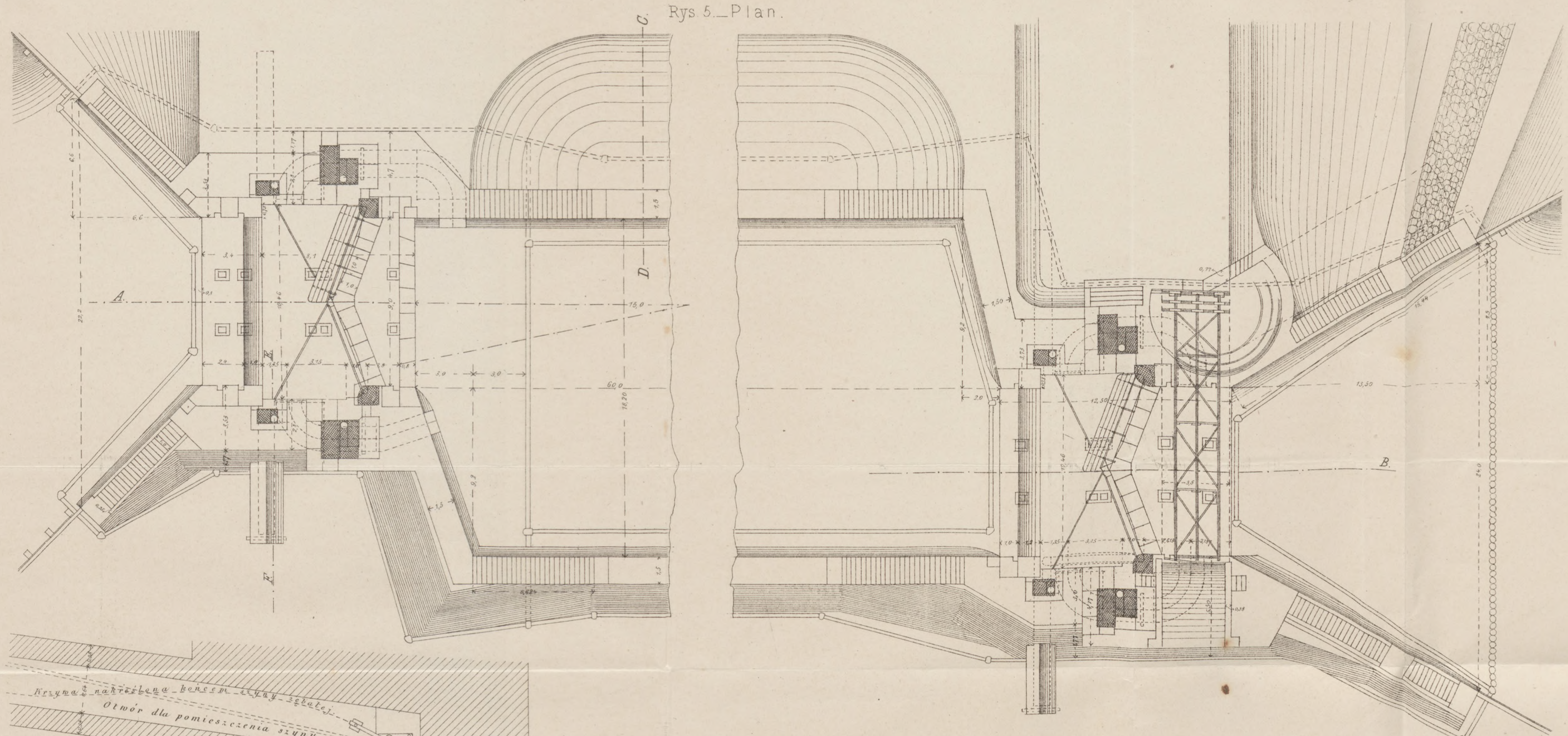
Rys. 4



Rys. 12.

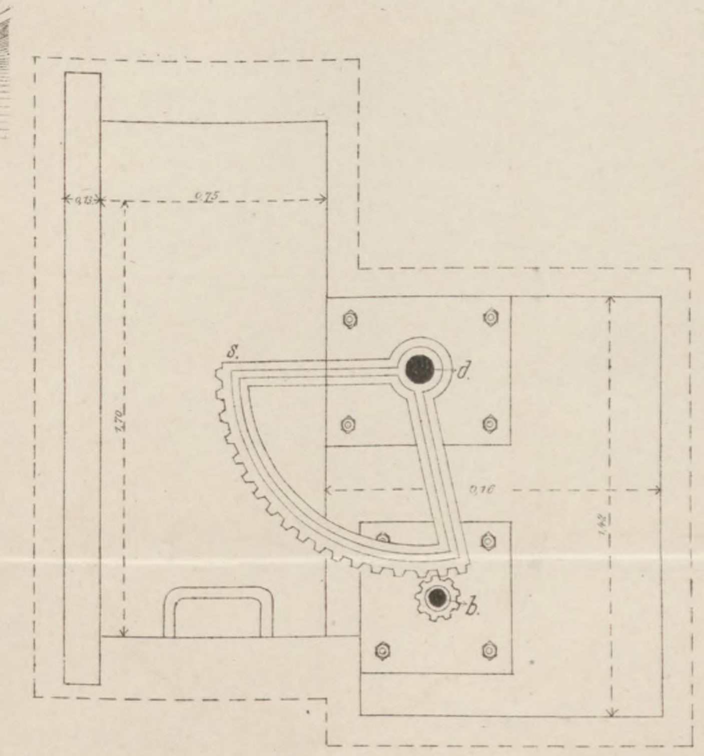


Rys. 5. — Plan.

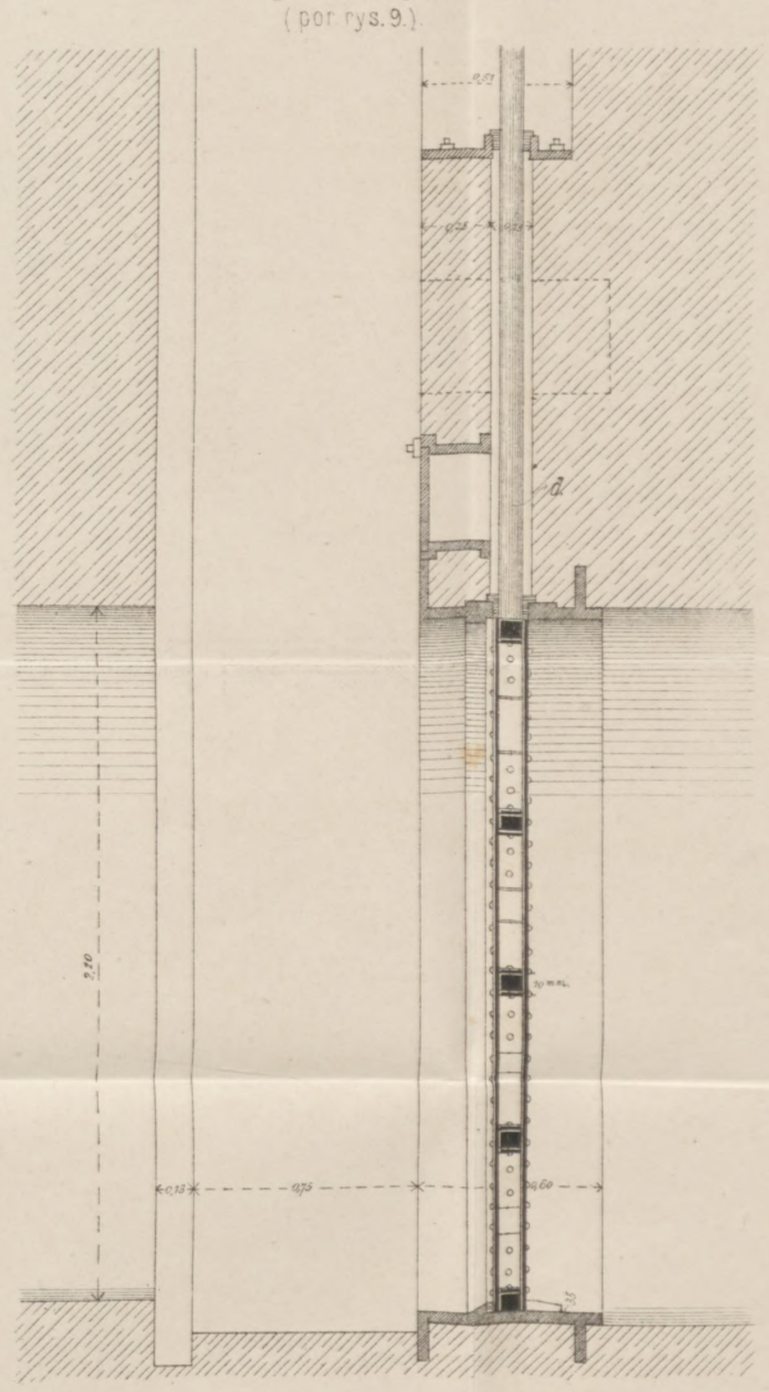


Tarcza żelazna do zamykania kanałów bocznych
i mechanizm do jej obracania (rys. 9-13).

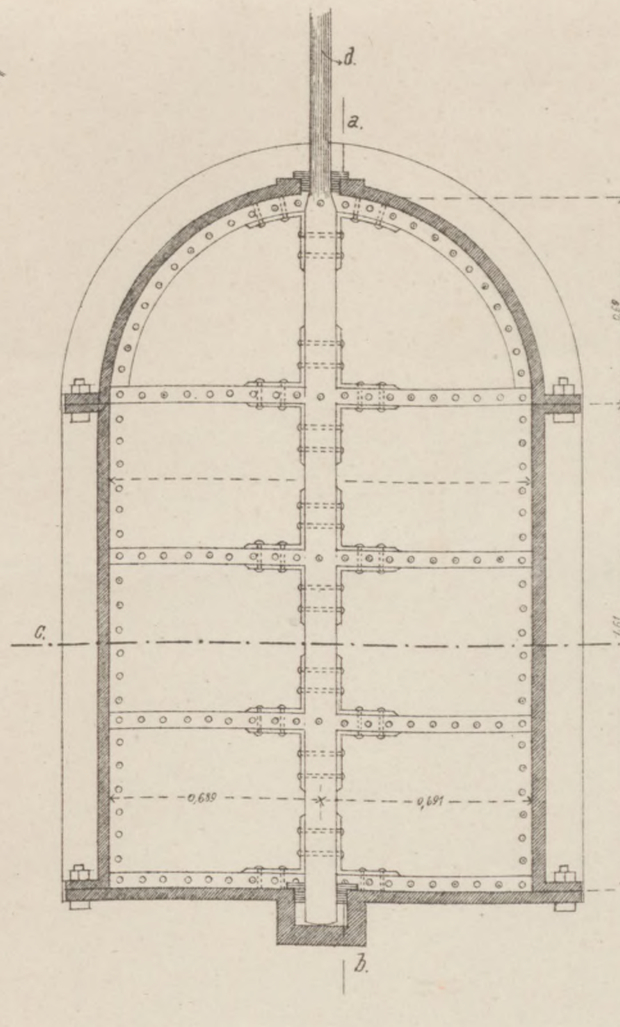
Rys. 13.



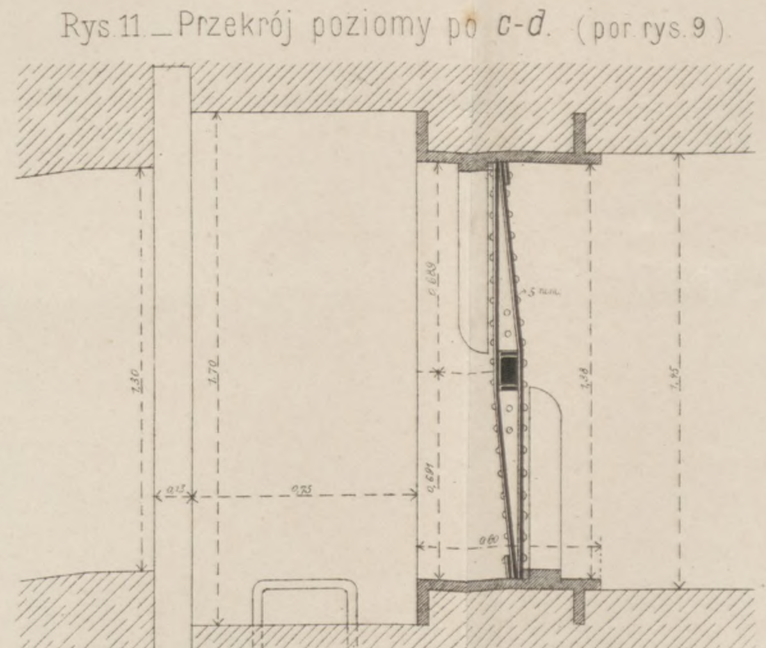
Rys. 10.
Przekrój pionowy po a-b.
(por rys. 9.)



Rys. 9. — Widok tarczy.

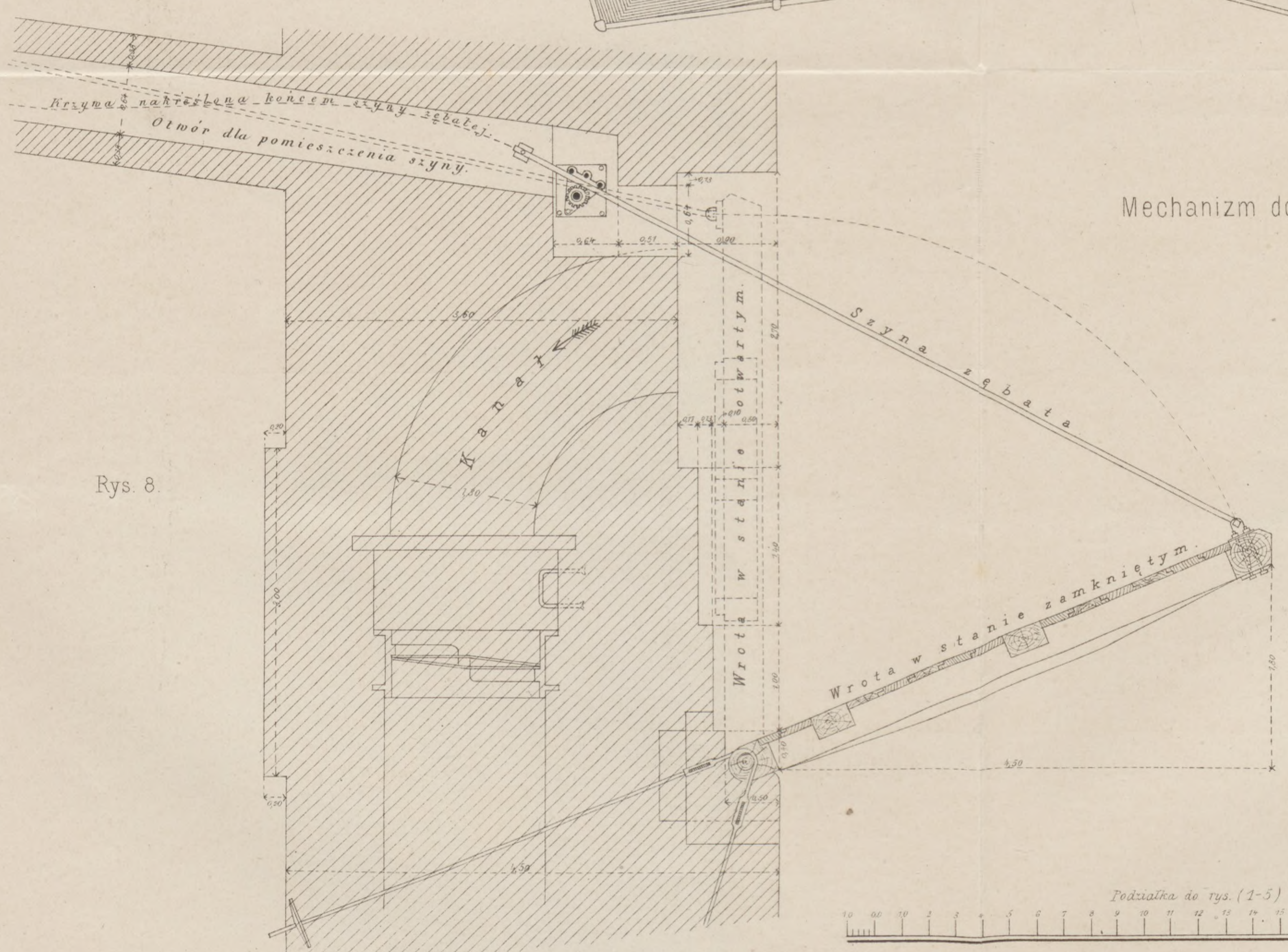


Rys. 11. — Przekrój poziomy po c-d. (por rys. 9.)

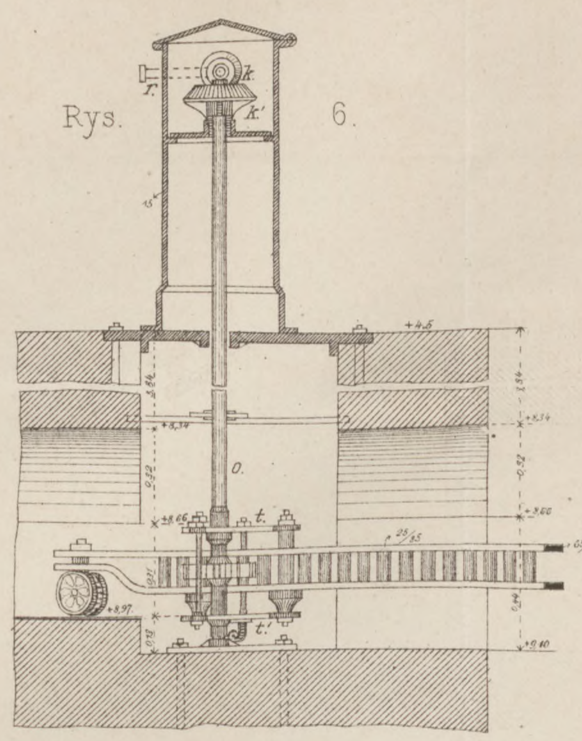


Mechanizm do otwierania wrót (rys. 6, 7, 8.)

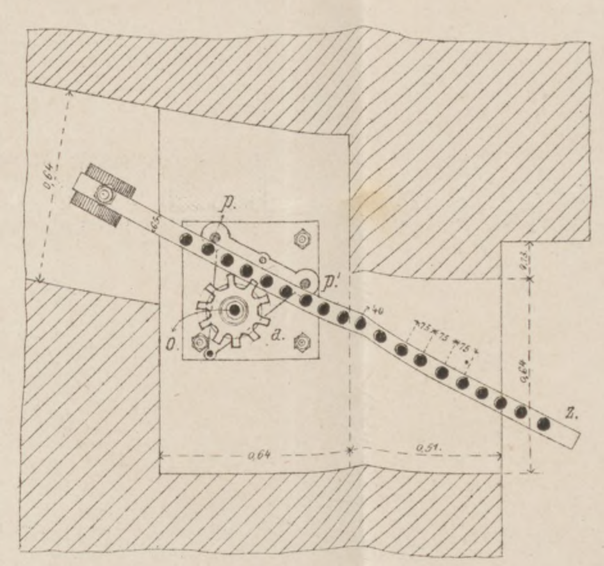
Rys. 8.

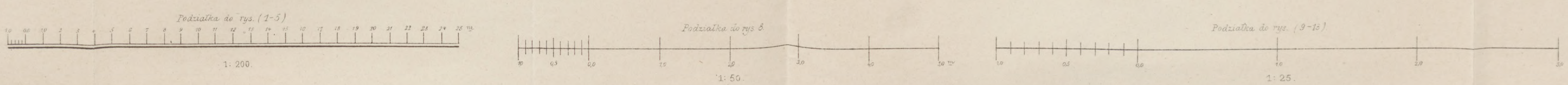


Rys. 6.



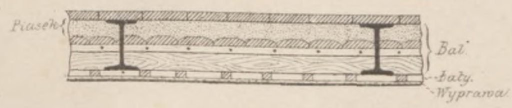
Rys. 7.





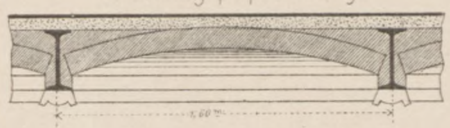
DO ART. „ULEPSZENIA w BUDOWIE STROPÓW MIĘDZYPIĘTROWYCH"

Rys. 1.

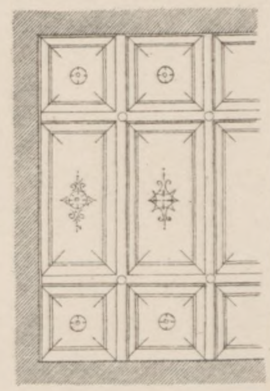


Rys. 2.

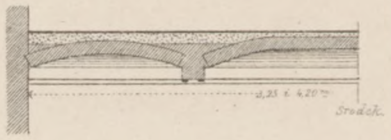
Przekrój poprzeczny.



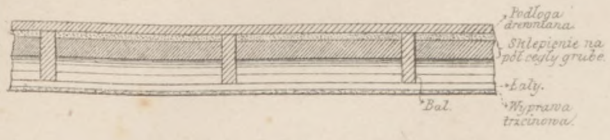
Plan.



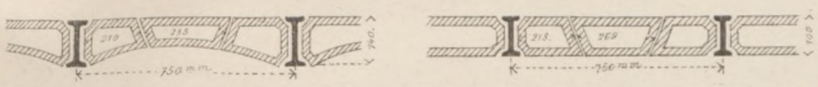
Przekrój podłużny (w ½ wielkości przekr. poprz.).



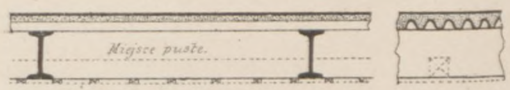
Rys. 3.



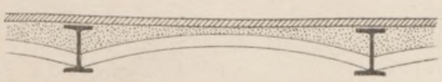
Rys. 4.



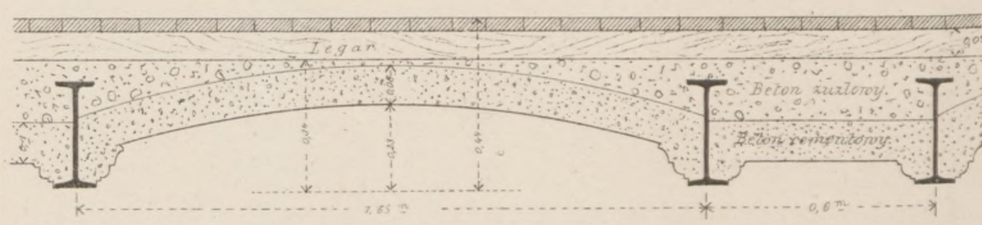
Rys. 5.



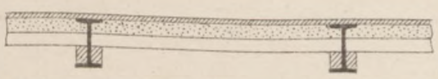
Rys. 6.



Rys. 8.



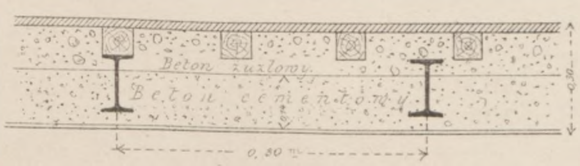
Rys. 7.



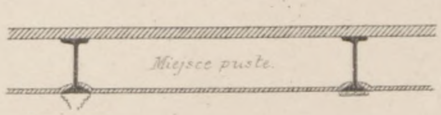
Rys. 10.



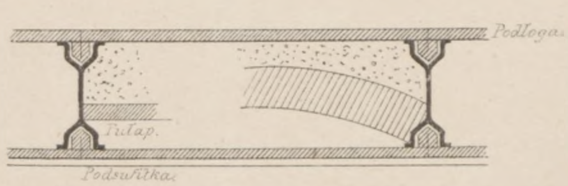
Rys. 9.



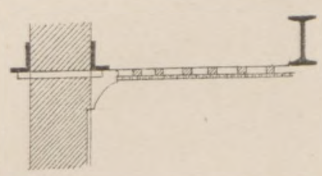
Rys. 11.



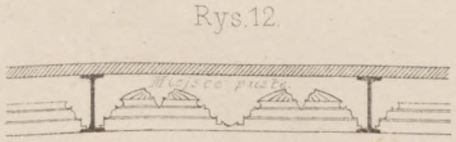
Rys. 13.



Rys. 14.



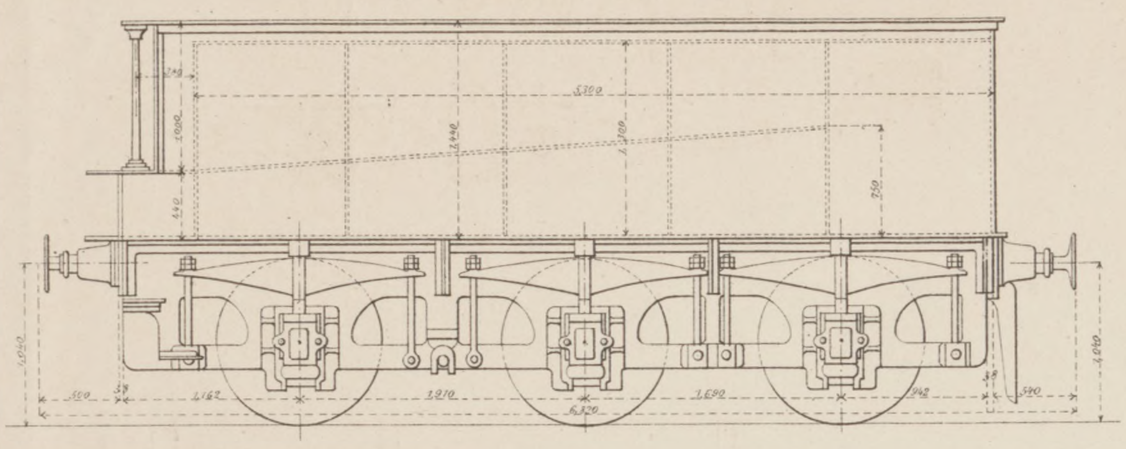
Rys. 12.



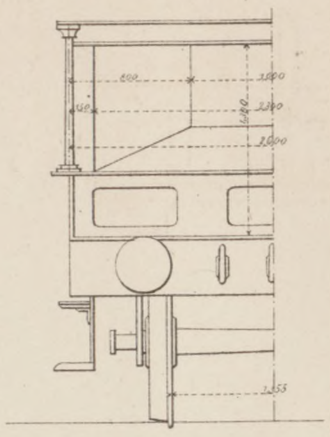
PAROWOZY NA WYSTAWIE ANTWERPSKIEJ, W R 1885.

Tender sześciokołowy, o objętości 14 m³. — Wystawca Tow. de Dyle i Bacalan.
(rys. 1, 2, 3. — 1/30 w. n.)

Rys. 1. — Widok boczny.

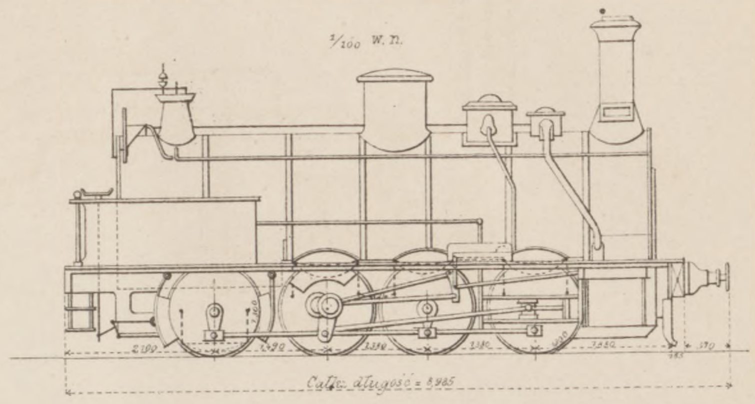


Rys. 2
Połowa widoku z przodu.

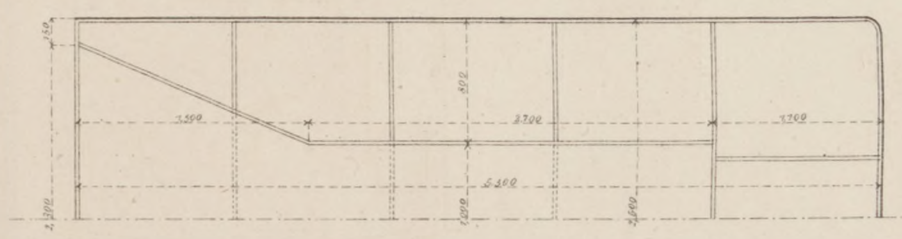


Rys. 5. — Parowóz północnej d. ż. belgijskiej o ośmiu kołach wiązanych.

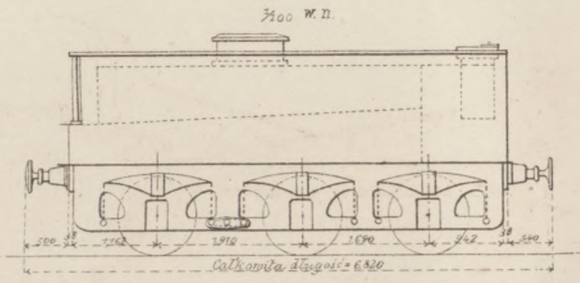
1/100 w. n.



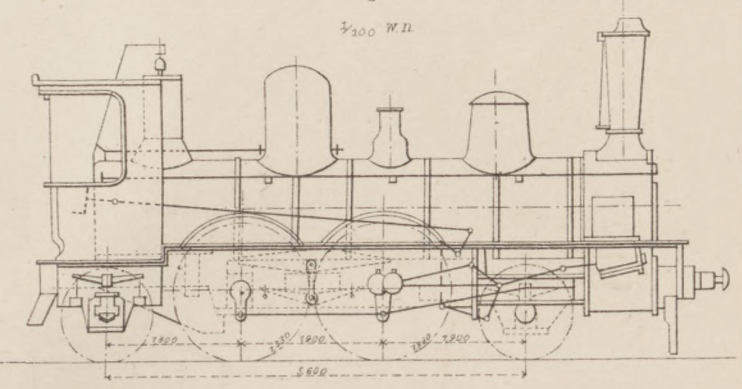
Rys. 3.
Połowa rzutu poziomego.



Rys. 4.
Tender sześciokołowy belg. d. ż. rząd.
o objętości 14 m.
1/100 w. n.

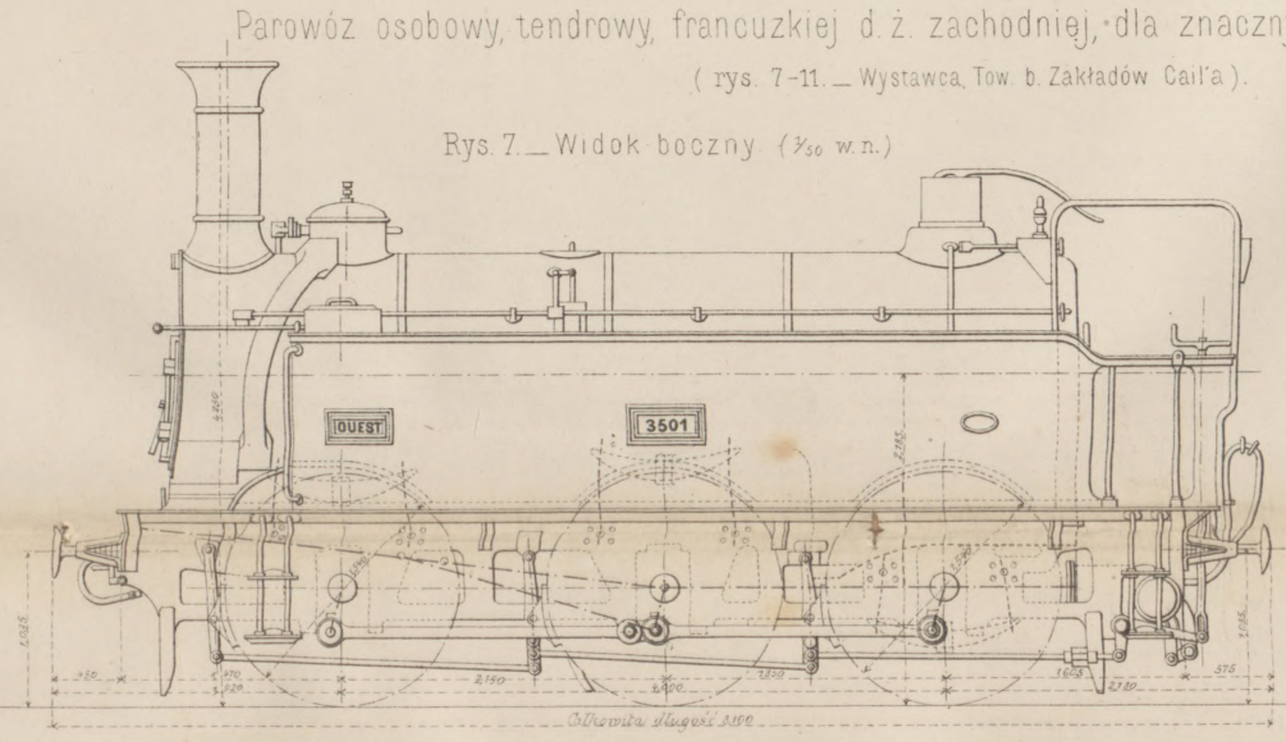


Rys. 6.
Parowóz osobowy d. ż. Orleańskiej
1/100 w. n.

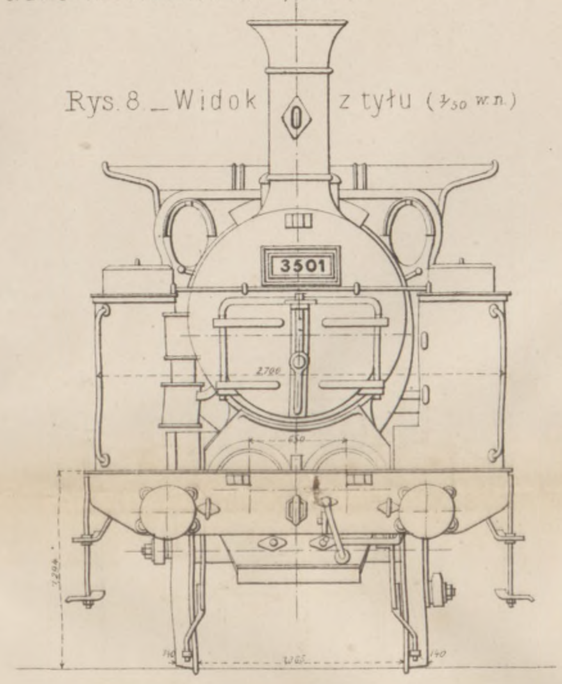


Parowóz osobowy, tendrowy, francuzkiej d. ż. zachodniej, dla znacznych spadków. — Średnica kół 1,540 m
(rys. 7–11. — Wystawca Tow. b. Zakładów Cail'a).

Rys. 7. — Widok boczny (1/30 w. n.)

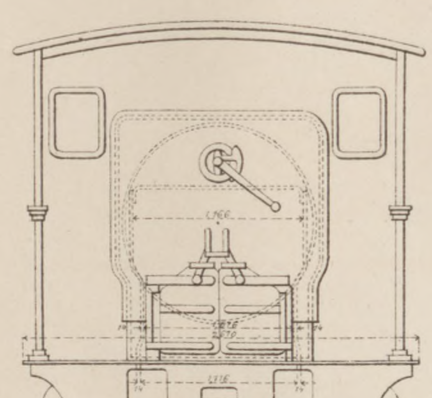


Rys. 8. — Widok z tyłu (1/30 w. n.)

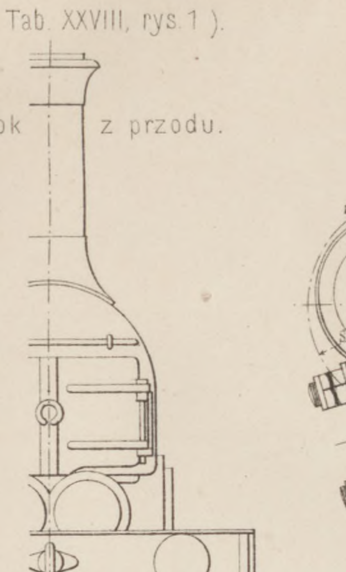


Parowóz o 6ciu kołach wiązanych 1,700 m średnicy do pociągów mieszanych.
(rys. 12, 13. 1/30 w. n. — Por. Widok boczny na Tab. XXVIII, rys. 1).

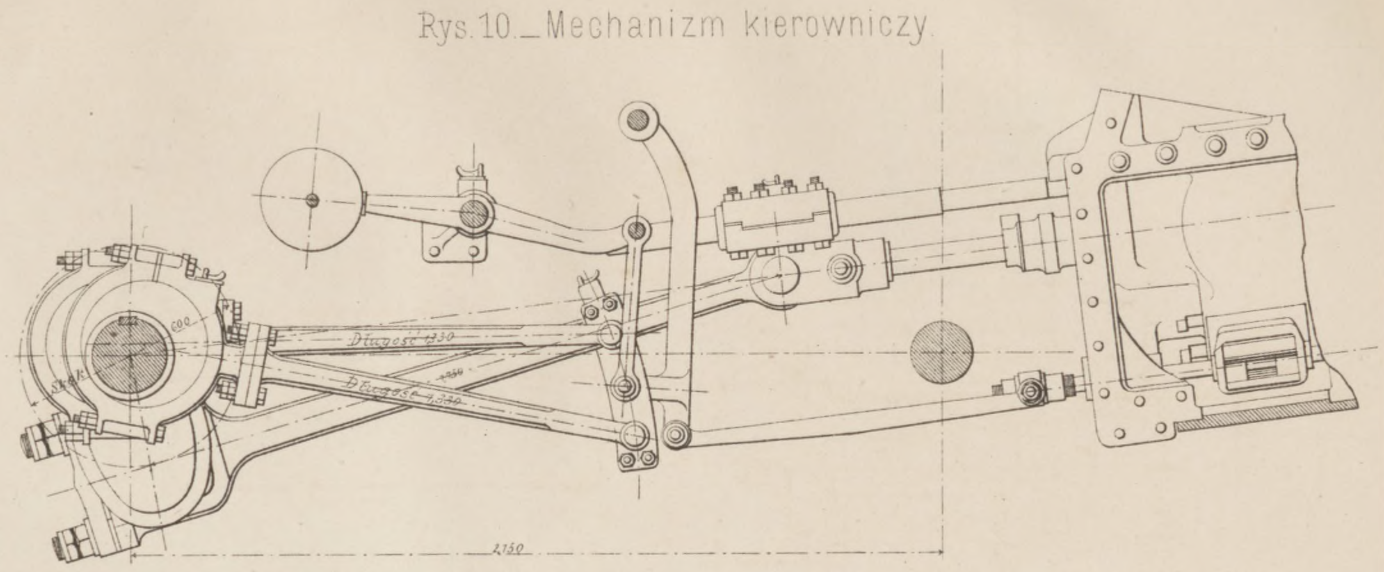
Rys. 12.
Widok z tyłu.



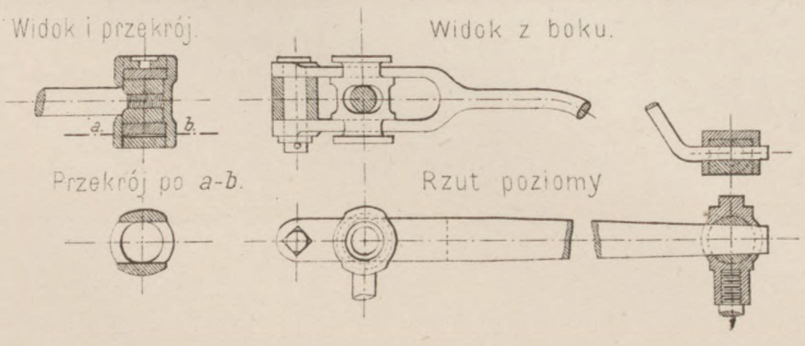
Rys. 13. — Widok z przodu.



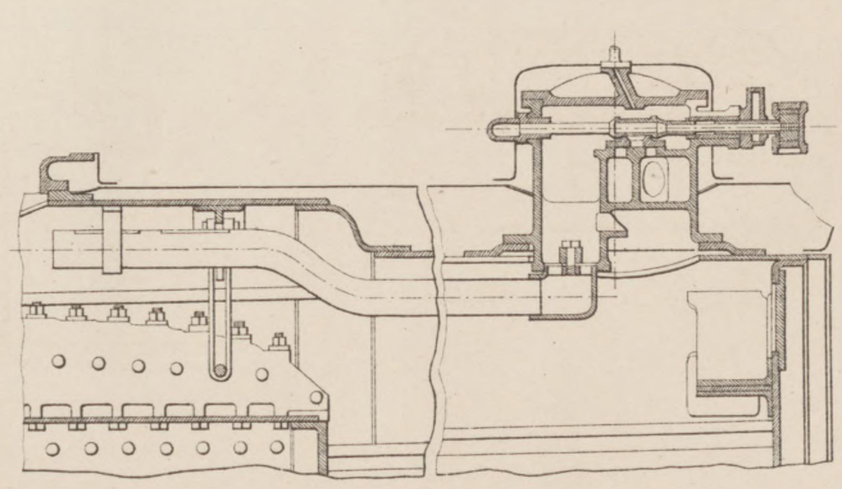
Rys. 10. — Mechanizm kierowniczy.



Rys. 11. — Drążek regulatora.



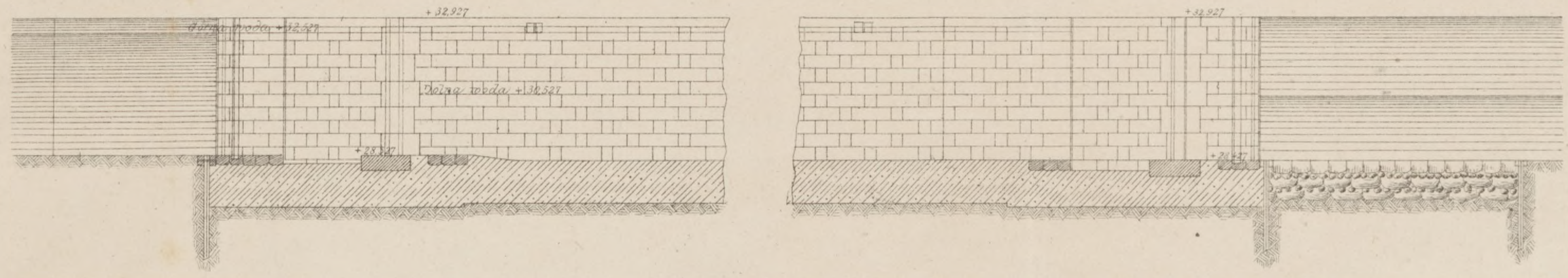
Rys. 9. — Przepustnica.



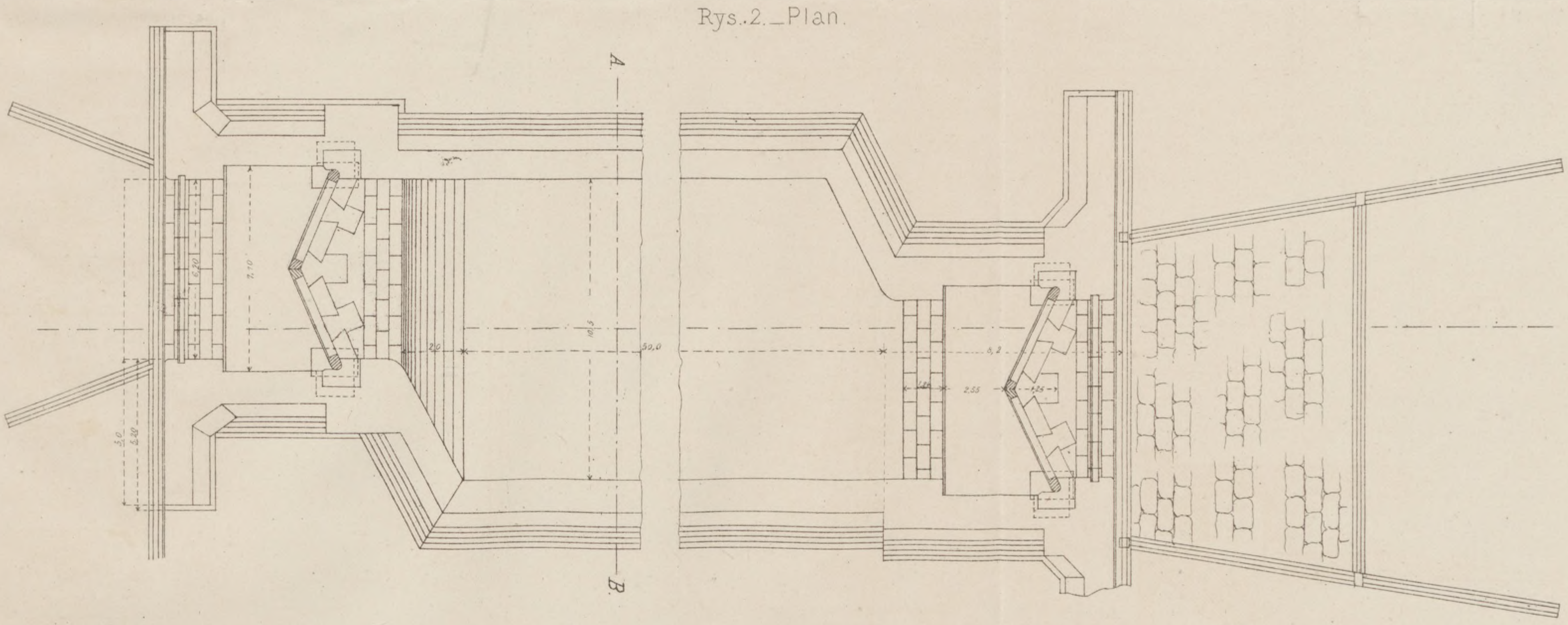
w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

USPŁAWNIENIE R. BRDY — ŚLUZA w KAPUŚCISKU

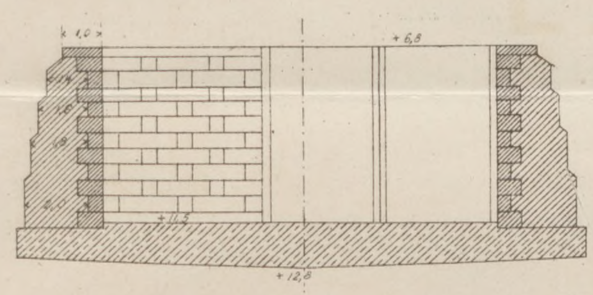
Rys. 1. Przekrój podłużny.



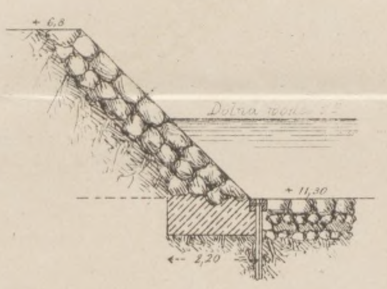
Rys. 2. Plan.



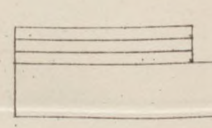
Rys. 3.
Przekrój po *A-B*.

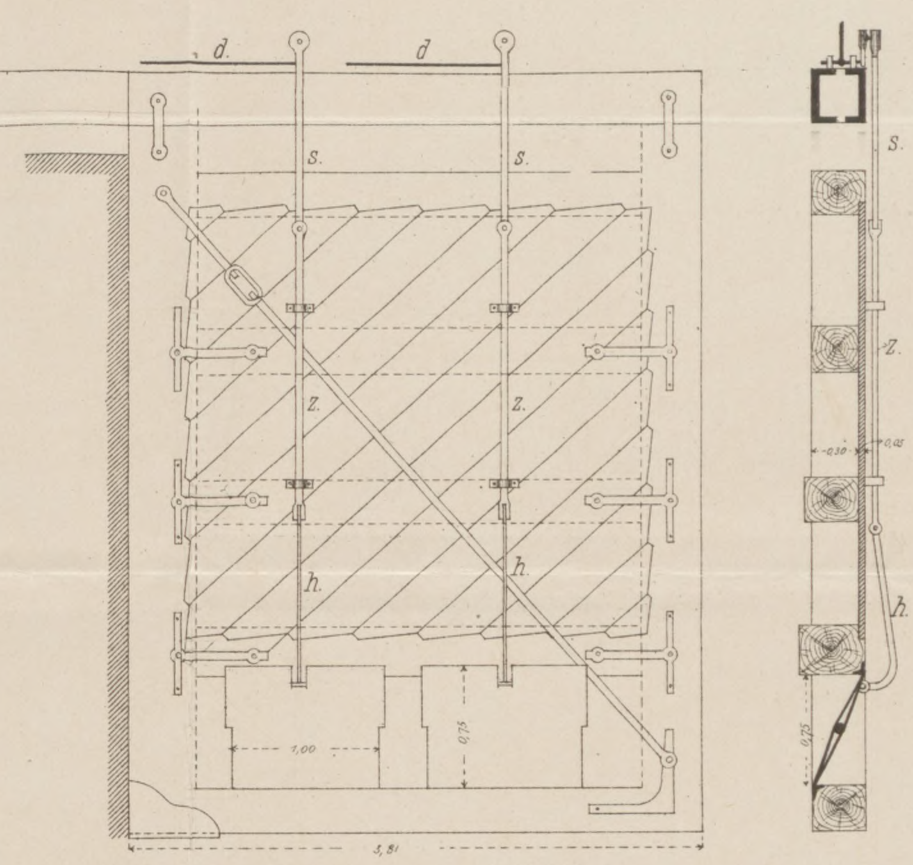


Rys. 4.



Rys. 5.





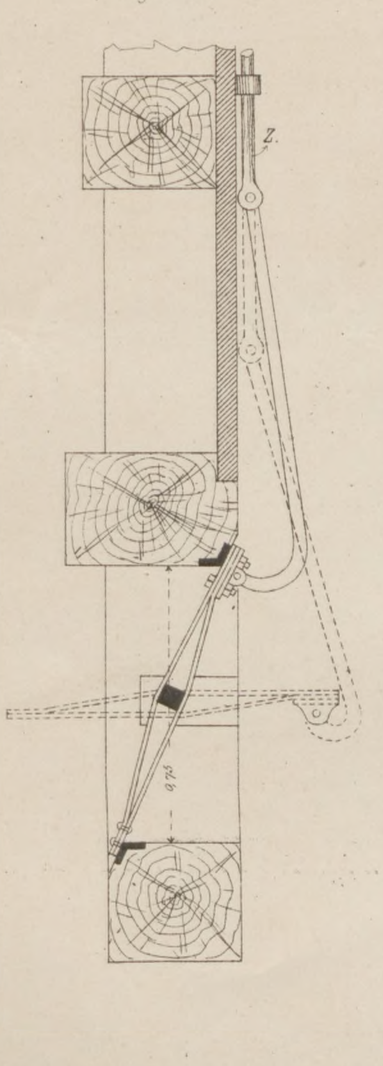
Rys. 8.

Panew osi.

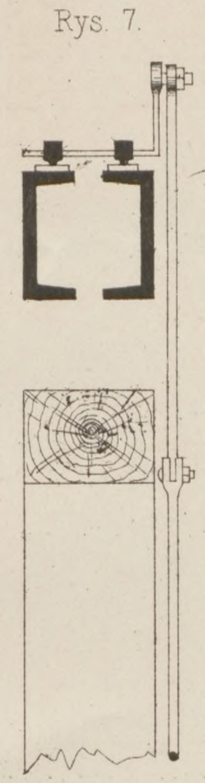
Przekrój panwi.

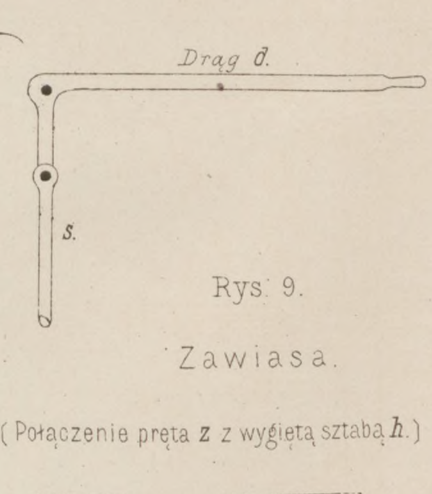


Rys. 6.



Rys. 7.

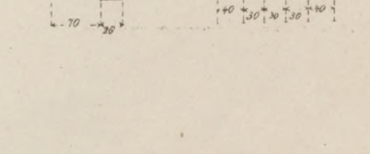




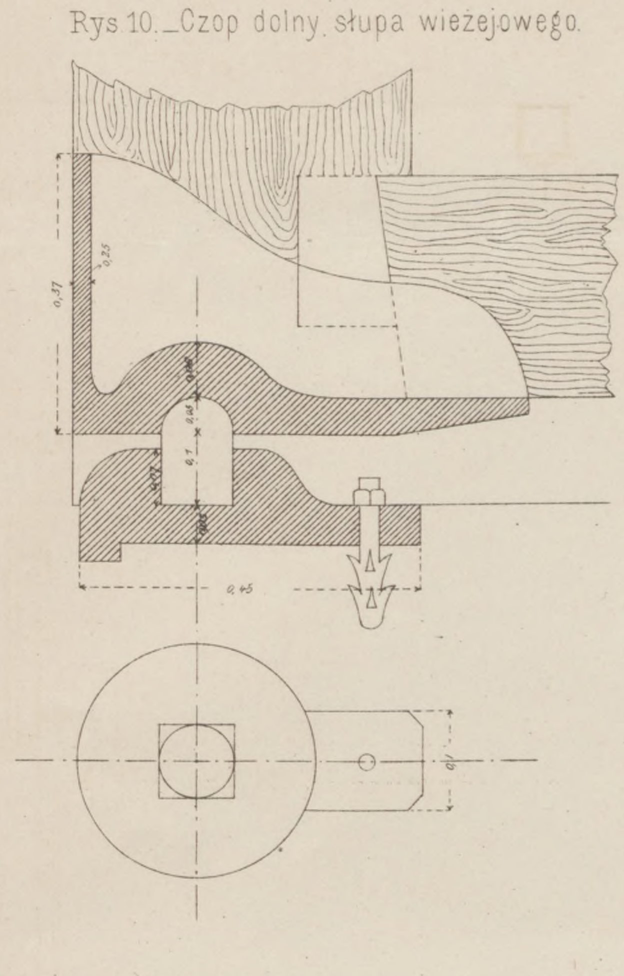
Rys. 9.

Zawiasa.

(Połączenie pręta *z* z wygiętą sztabą *h*.)

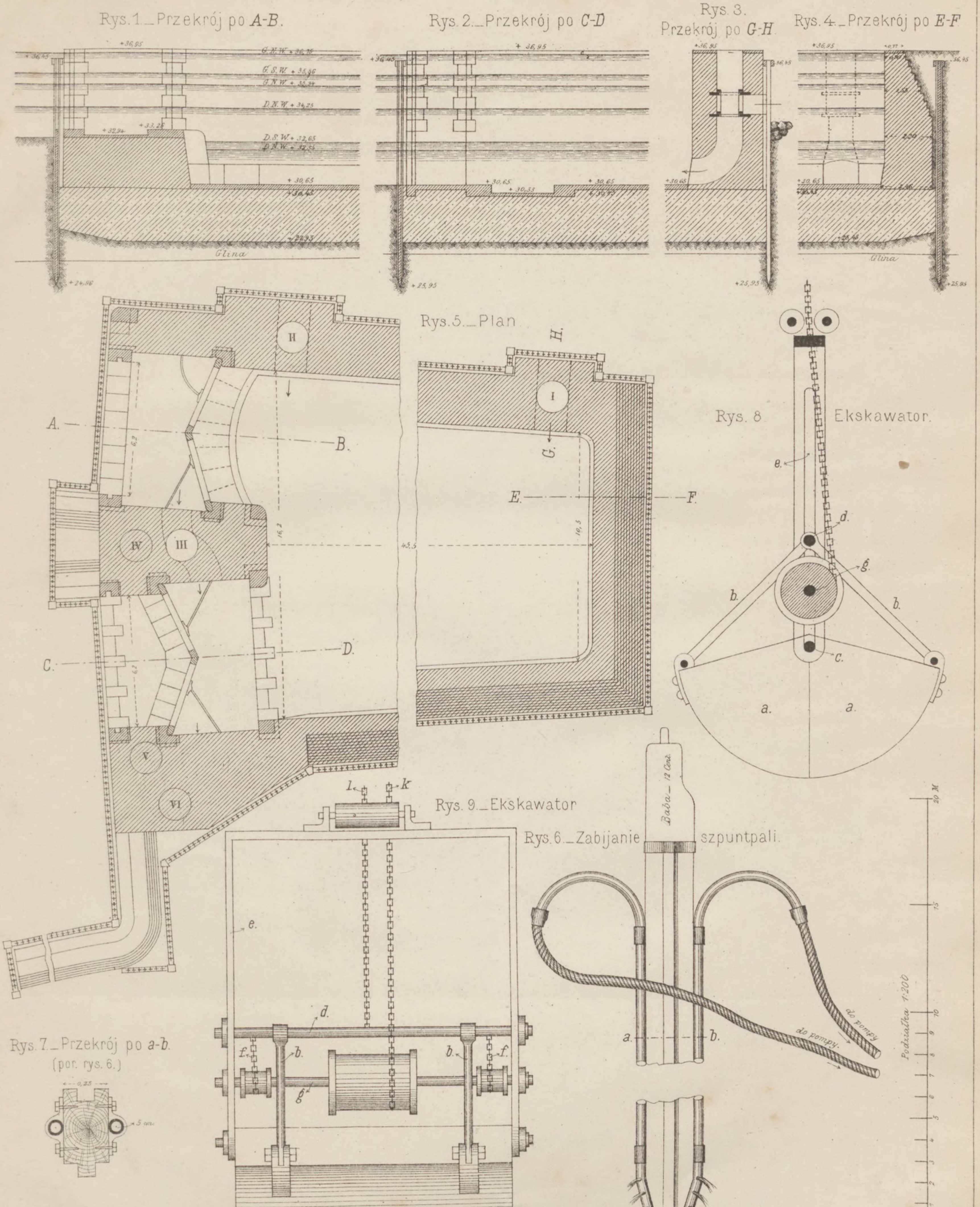


Rys. 10. Czop dolny słupa wieżejowego.



w Lit. W. Główczewskiej w Warszawie

USPŁAWNIENIE R. BRDY_ŚLUZA MIEJSKA w BYDGOSZCZY.



w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

(3-XVI) Adm.(6-1).

International Bell Telephone Company (limited) of New-York.

MIĘDZYNARODOWE TOWARZYSTWO TELEFONÓW BELL'A

Z NOWEGO YORKU.

Biura: w St. Petersburgu, Moskwie, Warszawie, Odessie, Rydze i Łodzi.

Międzynarodowe towarzystwo telefonów Bell'a, działające na mocy Najwyżej zatwierdzonego nadania, zawiadamia:

Że ponieważ przywileje na telefon Bell'a, i mikrofon Blake'a, stanowią na całą Rossyę wyłączną własność Towarzystwa, przeto osoby nieprawnie używające, lub sprzedające aparaty telefonowe powyższych systemów, przez rząd zatwierdzonych, pociągane będą do odpowiedzialności sądowej.

Międzynarodowe Towarzystwo telefonów Bell'a, wyjednywa własnem staraniem, zezwolenia na budowę komunikacyi telefonowych prywatnych, i na mocy takowych buduje linie telefonowe na prowincyi, urządza komunikacye w fabrykach, i na żądanie, utrzymuje takowe w dobrym stanie.

Założywszy własną fabrykę aparatów i przyborów telefonowych, Towarzystwo jest w możności dostarczania takowych w najlepszym gatunku i po cenach najprzystępniejszych.

Adres w Warszawie: Inżynier Ant. L. OLSZEWSKI, ul. Nowo-Próżna N. 6.

Wielkość ogłoszenia na przestrzeni I-go kwadratu.

Cena jednorazowego ogłoszenia na przestrzeni 1-go kwadratu 50 kop.
„ 2-ch kwadratów 1 rub. i t. d.
Przy trzykrotnem ogłoszeniu odstępuje się 10%
Przy sześciokrotnem 15%
„ dwunastorazowem . . . 20%

Uwaga. Cała stronica ogłoszeń mieści 32 kwadraty.

(71-7-11)

Szkoła cukrownicza

w BRUNŚWIKU.

Otwarcie kursów w d. *15 Marca 1886 r.*

(Fabrykacya cukru: *dr. Karol Stammer*).

Dyrekcya:
Dr. R. Frühling.
Dr. Julius Schulz.

R.F.(12525)4-2

(38-10-IV) Adm.(12—12).

Patenta na wynalazki

w EUROPIE i AMERYCE

wyrabia i sprzedaje

GERARD WACŁAW NAWROCKI

(Warszawianin), inżynier i adwokat patentów.
Właściciel firmy:

J. Brandt & G. W. v. Nawrocki.

W BERLINIE,

Friedrichsstrasse N. 78 (dom „Germania") róg Französische Strasse.

Pierwsze biuro patentów od r. 1873 egzystuje.

Dostarcza różne maszyny parowe, rolnicze i elektryczne.

(60-16-IV)

NAJTANIEJ SPRZEDAJE

Materyały apteczne i Farby

do wszelkiego użytku

A. M. SIERZPUTOWSKI,

WARSZAWA,

Krakowskie-Przedmieście № 17.

Ekspedycya śpieszna, towar wyborowy.

Adm. (6—5)

(70-6-IV)

PRACOWNIA CHEMICZNA I TECHNOLOGICZNA

J. ORŁOWSKIEGO i F. SCHUCHA

INŻYNIERÓW-CHEMIKÓW

w Warszawie, ulica Chłodna № 3.

Przyjmuje do rozbioru i oceny wszelkie materyały surowe i przetwory fabrykacyi w zakres przemysłu, rolnictwa i handlu wchodzące.

Pracownia otwarta od 9 do 6, z wyjątkiem dni świątecznych.

R. F. 11662 (5—2)